

**Zeitschrift
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und Pflanzenschutz**

Herausgegeben

von

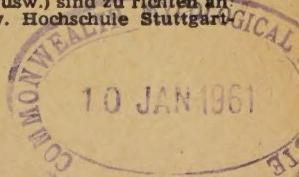
Professor Dr. Bernhard Rademacher

67. Band. Jahrgang 1960. Heft 11/12

EUGEN ULMER · STUTTGART · GEROKSTRASSE 19
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN



Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. Bernhard Rademacher, Institut für Pflanzenschutz der Landw. Hochschule Stuttgart
Hohenheim. Fernruf Stuttgart 2 5815



Inhaltsübersicht von Heft 11/12

Originalabhandlungen

	Seite
Krämer, K., Zur Verbreitung der Ebereschenmotte (<i>Argyresthia conjugella</i> Zell.) an Ebereschen (<i>Sorbus aucuparia</i> L.) in Hessen	641—654
Amann, Manfred, Untersuchungen über einen sklerotienbildenden Pilz an Kartoffeln, vermutlich <i>Sclerotium bataticola</i> (Taub.) synonym <i>Macrohomina phaseoli</i> (Maubl.) Ashby.	655—662
Müller-Kögler, E., Niedrige Keimprozente der Sporen insektenpathogener Pilze: eine mögliche Fehlerquelle bei ihrer Anwendung	663—668
Neuffer, G., Steiner, H. und Gaudchau, M. D., Über die Veränderungen der Wiesenfauna durch eine Flächenbehandlung mit Endrin-Aldrin zur Bekämpfung der Wühlmaus.	669—674
Rademacher, B. und Kotz, K., Über ein neues Verfahren zur Bekämpfung von Huflattich (<i>Tussilago Farfara</i> L.) und Krausem Ampfer (<i>Rumex crispus</i> L.) auf Ackerland.	675—680

Berichte

Seite	Seite	Seite
I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes	IV. Pflanzen als Schaderreger	Mortensen, J. A.
Vogt, H. 681	Klement, Z. & Lovas, B. 686	Heim, P. 691
Mansfeld, R. 681	Lockwood, J. L. 686	Schoeneweiss, D. F. 692
II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen	Knösel, D. 686	Christensen, E. V. & Wilcoxson, R. D. 692
Rick, C. M., Thompson, A. E. & Brauer, O. 681	Bopp, M. 687	Patton, R. F. & Riker, A. J. 692
Wenzl, H. 681	Germ, H. 687	Liese, W. 692
Schipfer, L. 682	Wallen, V. R. & Hoffman, I. 687	Zycha, H. 693
Reckendorfer, P. 682	Yerkes, W. D., Jr. & Shaw, C. G. 687	Rack, K. 693
Härtel, O. 682	Tomiyama, K., Takakuwa, M., Takase, N. & Sakai, R. 687	Küthe, K. 693
Schechtnar, G. 682	Sreeramulu, T. 688	Burschel, P. & Röhrlig, E. 694
Zislavsky, W. 682	Bridgmon, G. H. & Wilcoxson, R. D. 688	Seiffert, M. & Becker, H. G. 694
Krexner, R. 683	Bateman, D. F. & Dimock, A. W. 688	Neururer, H. 695
Zislavsky, W. 683	Herr, L. J. 688	Neururer, H., Wichtl, M. & Creuzburg, U. 695
Mager, L. W. 683	Sewell, G. W. F. 688	Black, M. 695
Schischniashwilli, M. Je. 683	Phillips, D. H. 689	
Knoch, K. 683	Selman, I. W. & Buckley, W. R. 689	
Wilhelm, F. A. 684	Schwinghamer, E. A. 689	
III. Viruskrankheiten	*Lure, L. S. & Ter-Simonjan, L. G. 689	
Reckendorfer, P. 684	Toussoun, T. A., Nash, S. M. & Snyder, W. C. 689	
Wenzl, H. 684	McMeekin, D. 690	
Henner, J. 685	Buxton, E. W. & Perry, D. A. 690	
Heiling, A. 685	Bywater, Joan 690	
Hoff, J. C., Heath, R. H. & Dickenson, D. D. 685	Noll, A. 691	
Heuver, M. 685	*de Zeeuw, D. J. & Burton, C. L. 691	
Esau, K. 685	Maloy, O. C. jr. 691	
Bercks, R., Steudel, W. & Stellmach, G. 685		
Burckhardt, F. 686		
V. Tiere als Schaderreger		
Lordello, L. G. E. 695		
Lordello, L. G. E. & Zamith, A. P. L. 695		
Pratella, G. C. 696		
Brown, E. B. 696		
Dieter, A. 696		
Huijsman, C. A. 696		
Kuiper, K. 696		
Hague, N. G. M. & Clark, W. C. 696		
d'Herde, J. D. & van den Brande, J. 696		
van den Boogaart, K. Hijnink, M. J. 697		
van den Brande, J., Kips, R. H. & d'Herde, J. 697		

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

67. Jahrgang

November/Dezember 1960

Heft 11/12

Originalabhandlungen

**Zur Verbreitung der Ebereschenmotte
(*Argyresthia conjugella* Zell.) an Ebereschen (*Sorbus aucuparia* L.) in Hessen.¹⁾**

Von K. Krämer

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der
Technischen Hochschule Hannover)²⁾

Einleitung

Im Gegensatz zu fast allen anderen *Argyresthia*-Arten lebt *Argyresthia conjugella* Zell. im Larvenstadium nicht in Knospen oder Trieben bestimmter Pflanzen, sondern in Früchten, normalerweise in denen der Eberesche. An dieser Wirtspflanze werden die Eier ab Anfang Juni einzeln an die Früchtchen abgelegt. Eine Larve benötigt zum Reifungsfraß nur eine Frucht. Diese verläßt die Raupe nach ungefähr 6wöchentlicher Fraßzeit, um sich im Boden 2–5 cm tief zu verpuppen. Die Überwinterung erfolgt im Puppenstadium. Nach fast 9monatiger Winterruhe erscheinen, in der Regel ab Ende Mai, die Imagines.

In den letzten Jahren, beginnend etwa 1950, wurden in verschiedenen Gebieten von Hessen sowie in Teilen benachbarter Bundesländer stärkere, mancherorts regelmäßig wiederkehrende Schäden am Apfel durch die Larven der Ebereschenmotte festgestellt. Derartiges Schadauftreten dieses an Ebereschen weit verbreiteten Kleinschmetterlings ist an sich seit über 50 Jahren bekannt. Von früheren Autoren wurde es in der Regel darauf zurückgeführt, daß der Apfel in Jahren fehlenden Fruchtbehangs an Ebereschen zur Eiablage aufgesucht würde. Der Apfel sollte demnach eine Notnahrung darstellen. Diese

¹⁾ Die Arbeiten wurden im Jahre 1958 mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft durchgeführt. Dem Verfasser standen außerdienstlich zur Verfügung. Beiden Stellen sei auch hier für ihre Hilfe gedankt.

²⁾ Teilveröffentlichung einer Dissertation „Beiträge zur Biologie, Ökologie und Bekämpfung der Ebereschenmotte an Apfel und Eberesche in Hessen“. TH Hannover 1959.

Auffassung mußte schon nach den ersten Feststellungen für das Schadauftreten in Hessen in Zweifel gezogen werden, denn auch in Jahren, in denen die Ebereschen reichlich Früchte trugen, war der Befall an Apfel gebietsweise recht stark. Es erschien wünschenswert, die Verbreitung von *A. conjugella* an Ebereschen sowie die ökologischen Voraussetzungen für das Vorkommen der Motte in den einzelnen Landschaften von Hessen zu klären.

A. Das Auftreten der Ebereschenmotte als Apfelschädling

Nach einer Zusammenstellung von Ahlberg (1927) wurden Schäden an Apfel durch die Ebereschenmotte zum ersten Male 1896 in Japan gemeldet. Zur gleichen Zeit etwa trat sie in Kanada (British Columbien und Ontario) ebenfalls an Äpfeln auf. 1897 wurde Befall in Norddeutschland, 1898 in Schweden, Norwegen, Finnland, später auch in England, Rußland und in anderen europäischen Ländern beobachtet. In Schweden vor allem entwickelte sich *A. conjugella* sehr bald zum gefürchtetsten Apfelschädling. 1898, 1901, 1908, 1910 und 1916 (Tullgren 1918) wurden große Teile der Ernte vernichtet. Berichte über das Auftreten der Motte an Apfel liegen bis zum 2. Weltkrieg unter anderem noch vor aus Skandinavien (Reuter 1899), Deutschland (Lüstner 1908), Rußland (Vassiliev 1913), Kanada (Treherne 1914), Rußland (Rushkovsky 1915), Alaska (Georges 1916), Holland (Schoevers 1917), Skandinavien (Schoyen 1916, Ferdinandsen 1919, Gram 1919), Deutschland (Reichert 1920), Irland (Mac Dougall 1926), Deutschland (Finkenbrink 1933), Skandinavien (Vappula 1934), der Schweiz (Bovey 1937).

Um einen Überblick über das Auftreten der Ebereschenmotte an Apfel in den letzten Jahren zu bekommen, wurden an verschiedene in- und ausländische Institute und Behörden Anfragen gerichtet mit der Bitte, über das Vorkommen dieses Schädlings zu berichten.¹⁾

Folgend werden die ausländischen Meldungen kurz zusammengefaßt:

Fjelldalen (Norwegian Plant Protection Institute, Oslo) erwähnt, daß in den letzten Jahren stellenweise Befall an Apfel vorgekommen ist trotz reichlich fruchtender Ebereschen. In früheren Jahren wurde periodisch ziemlich starker Befall in Süd-Norwegen festgestellt.

Ahlberg (Statens Växtskyddsanstalt, Stockholm) gibt an, daß in Schweden in den Jahren 1931, 1932 und 1941 starker, in den Jahren 1937, 1943 und 1945 mäßiger und in den übrigen Jahren nur vereinzelter Befall an Apfel vorhanden war. Ahlberg nimmt an, daß die seit 1945 allgemein und regelmäßig durchgeführten DDT-Spritzungen größere Schäden in Obstplantagen verhütet haben.

Aus Finnland wird von Kanervo (Landwirtschaftliche Versuchsanstalt, Tikkurila) angegeben, daß die Motte zu den lästigsten Apfelschädlingen gehört, gebietsweise die Apfelernte vollkommen vernichtet und in Finnland allgemein als Schädling bis zur Stadt Oulu in Nord-Pohjanmaa auftritt. Besonders stark war der Befall 1951–1953 und 1955.

In Dänemark hat nach Angaben von Lindhardt (Statens Plantepatologiske Forsøg, Kopenhagen) *A. conjugella* als Schädling geringe Bedeutung. Nur in den Jahren 1945, 1946, 1949, 1951 und 1955 war der Befall an Apfel stärker, örtlich wurden erhebliche Schäden gemeldet.

In England ist nach Berichten von Massee (East Malling Research Station) die Ebereschenmotte seit vielen Jahren als lokaler Schädling vor allem in Schottland und im Norden von England bekannt. Seit 1955 ist sie in Apfelanbaugebieten im Südosten des Landes (Kent, Surrey und Sussex) allgemein verbreitet. Hier handelt es sich offensichtlich um ein neues Befallsgebiet.

In Holland wurde 1957 an verschiedenen Orten stärkerer Befall festgestellt (Pantenziektkundige Dienst, 1958).

Dufrane (Musée d'Histoire Naturelle, Mons) gibt an, daß in Belgien Schäden durch den Schmetterling noch nicht beobachtet worden sind.

¹⁾ Allen in- und ausländischen Instituten und Behörden sei hiermit nochmals für ihre Mithilfe gedankt.

Wiesmann bezeichnet die Ebereschenmotte als einen im allgemeinen seltenen Gelegenheitsschädling in der **Schweiz**, der aber immerhin seit 1937 im St. Galler Oberland und im Kanton Graubünden ständig festgestellt wird. 1933 und 1935 wurden erstmalig schwerere Ausfälle an Apfel in westschweizer Gebirgsgegenden (Vallée de Joux, Jurafuß und in den Alpes vaudoises) registriert. In diesen Gebieten tritt die Ebereschenmotte regelmäßig mehr oder weniger stark auf und vertritt, nach der Ansicht von Bovey, *Carpocapsa pomonella*. Staub (1955) berichtet ebenfalls von schwerem Befall 1933, 1935 und 1944 im Schweizer Jura und in den Waadtlandischen Voralpen, 1954 trat *A. conjugella* sporadisch im Oberemmental auf.

In der **UdSSR** hat nach einer Mitteilung von Kuznezow (Zoologisches Institut der Akademie der Wissenschaften, Leningrad) die Ebereschenmotte Bedeutung als Apfelschädling. Seit einigen Jahren wird in **Armenien** starker Befall an Apfel festgestellt (Avetjan 1952). Avetjan gibt als Hauptverbreitungsgebiet von *A. conjugella* die Mittelgebirgszonen des nördlichen Armenien an. In den Bezirken Kirowkan und Nor-Bajaset war in den Jahren 1949 und 1950 erstmalig sehr starker Befall in Apfelanlagen beobachtet worden, gebietsweise war ein großer Teil der Ernte vernichtet.

Aus **Japan**, wo die Ebereschenmotte als Apfelschädling seit über 50 Jahren bekannt ist, berichtet Kuroko (Kyushu Universität, Hikosan) über Vorkommen dieses Kleinschmetterlings in Mittel- und Nord-Honshu sowie auf Hokkaido. In den letzten Jahren schädigte die Motte nur unerheblich in Obstplantagen auf Hokkaido.

Wie Clarke (Smithsonian Institution, US National-Museum, Washington) und Freeman (Department of Agriculture, Ottawa) mitteilen, hat die Ebereschenmotte in den **Vereinigten Staaten** und in **Kanada** nur geringe Bedeutung. Bekannt ist sie als Schädling in Washington, Nova Scotia, British Columbia, Quebec und Ontario.

Nach Vari (Transvaal Museum, Pretoria) ist in der **Südafrikanischen Union** Befall durch *A. conjugella* noch nicht beobachtet worden.

Die Berichte bestätigen die Angaben von Ahlberg (1927), nach denen die Ebereschenmotte hauptsächlich im Waldbereich der gemäßigten Zone zwischen den Jahresisothermen von $\pm 0^\circ$ und $+10^\circ\text{C}$ vorzukommen scheint.

In **Deutschland** ist das Auftreten der Ebereschenmotte an Apfel ebenfalls sehr unterschiedlich. Auch liegen bis jetzt aus den einzelnen Ländern der Bundesrepublik bzw. der DDR z. T. nur sehr unvollständige Berichte vor. Folgend sind Angaben der Pflanzenschutzämter über das Vorkommen dieses Schädlings zusammengestellt:

Tabelle 1

Land	Kein Befall	Schwacher Befall	Starker Befall
Schleswig-Holstein	—	ohne Jahresangabe	—
Hamburg	—	1932, 1935	1929, 1938, 1947, 1948, 1949, 1950
Niedersachsen	—	ohne Jahresangabe	—
Berlin	—	1956, 1957	1955
Nordrhein-Westfalen	—	—	—
Rheinland-Pfalz	—	1955, 1956, 1957	1950, 1951, 1952, 1953, 1958
Hessen	—	ohne Jahresangabe	—
Baden-Württemberg	—	1956	1927, 1943, 1946, 1947
Bayern	—	—	—
Sachsen-Anhalt ¹⁾	—	—	1946, 1949
Thüringen	—	—	1952
Sachsen ²⁾	—	—	—

¹⁾ Nach Angaben von Klemm (1951) und Müller (1956).

²⁾ Nach Angaben von Treutler (1952/1953).

In den einzelnen Ländern tritt die Ebereschenmotte meistens nur gebietsweise oder auch nur lokal auf. Die Befallsherde liegen aber immer in den mittleren Höhenlagen der Gebirge bzw. in den luftfeuchten Gebieten des norddeutschen Flachlandes.

Seit 1950 wurde in Hessen-Nassau und in Kurhessen in Höhenlagen allgemein ein zunehmender Befall durch die Ebereschenmotte festgestellt. In den Westerwaldgebieten der Kreise Biedenkopf und Dillenburg sowie fast im gesamten Höhengebiet von Kurhessen vornehmlich in den Kreisen Hofgeismar, Wolfhagen, Kassel und Waldeck trat sie an Apfel überraschend stark auf. Ein Befallsgrad von 60 bis 80% wiederholte sich örtlich mehrere Jahre hintereinander. Nach Schmidt (1953) (und briefliche Mitteilung) ist *A. conjugella* in Gebieten von Nordhessen besonders im Meißner Bergland, im Waldecker Hochland, in der Rhön und in Höhengebieten des Kreises Frankenberg an Apfel jetzt allgemein verbreitet. 1951 und 1952 war der Schaden gebietsweise, mitunter auch nur lokal, sehr stark. 1954 war das Vorkommen ebenfalls noch allgemein beträchtlich, während 1955, vor allem aber 1956, ein deutlicher Rückgang des Befalles festzustellen war. Wegen der sehr guten Apfelernte, die das Jahr 1956 brachte, traten die Ausfälle weniger in Erscheinung, dagegen war im Jahr 1957 infolge Frosteinwirkung eine Mißernte und nur manche Gebiete, z. B. die Gegend um Karlshafen (Weser), hatten guten Apfelbehang und starken Schaden durch die Ebereschenmotte. In Südhessen wurde nur vereinzelt, aber ebenfalls in Höhenlagen über 250 m, *A. conjugella* an Apfel beobachtet; 1956 in der Gemeinde Reinheim und Ober-Modau/Odw. sowie an einigen wenigen Stellen des Taunusgebirges. Ebenfalls wurde Befall im nördlichen Kreisgebiet von Wetzlar, in den Gemeinden Bellersdorf, Altenkirchen, Ahrdt, Mudersbach und Erda festgestellt. 1957 wurden in Köppern/Ts., Hofheim/Ts., Neuenhain/Ts. und in der Nähe von Eschwege Schäden durch die Ebereschenmotte gemeldet, ebenfalls auch in Bensheim/Bergstraße. 1958 trat die Ebereschenmotte, wie von Zimmermann (briefl. Mittgl.) berichtet wird, wieder in den bekannten Befallsgebieten bei Karlshafen/Weser und bei Liebenau (Krs. Hofgeismar) auf. In den Kreisen Dillenburg und Biedenkopf wurde nur vereinzelter Vorkommen beobachtet. 1959 wurden, soweit bisher Berichte vorliegen, in den Kreisen Dillenburg und Biedenkopf gebietsweise die Äpfel stark befallen. 1960 wurde dort nur schwacher Befall (ca. 20%) festgestellt.

B. Die Verbreitung der Ebereschenmotte (*Argyresthia conjugella* Zell.) an Eberesche in Hessen

Über das zahlenmäßige Auftreten von *A. conjugella* an ihrer natürlichen Wirtspflanze, der Eberesche, ist für Westdeutschland allgemein, besonders aber auch für den hessischen Raum, kaum etwas bekannt. Eckstein (1933) bezeichnete *A. conjugella* als selten, während die Untersuchungen von Treutler (1952) ergaben, daß sie in bestimmten Gebieten Sachsens und Thüringens allgemein verbreitet und häufig anzutreffen ist. Die Feststellung der tatsächlichen Häufigkeit der Ebereschenmotte an ihrer natürlichen Wirtspflanze erschien für unsere Untersuchungen in Hessen als eine wesentliche Voraussetzung für die Klärung ihrer Bedeutung als Schädling am Apfel.

Nach Hegi (1931) gehört die Eberesche (*Sorbus aucuparia* L.) im eurosibirischen Element zu den anspruchlosesten Holzpflanzen. Sie gedeiht auf nahezu allen Böden und erscheint als Pionierpflanze mit *Populus tremula*, *Betula alba* unter den ersten Ansiedlern. Von der Ebene bis über die Waldgrenze ist sie in verschiedenen Variationen und Formen zu finden. Hauptverbreitungsgebiete der Eberesche sind Gebirgslagen, Zonen mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von + 4,5–7° C, so z. B. die deutschen Mittelgebirge.

In Hessen ist die Eberesche häufig anzutreffen, horstbildend im Wald, einzeln oder gruppenweise am Waldrand und als Straßenbaum. In Garten- und Parkanlagen findet man sehr häufig die sogenannte Edeleberesche (*S. aucuparia* var. *moravica* = var. *edulis* = var. *dulcis*).

1. Material und Methode

Es galt, zunächst einen Weg zu finden, um mit tragbarem Arbeitsaufwand über das Vorkommen der Ebereschenmotte und die zahlenmäßige Stärke ihres Auftretens sichere Angaben zu gewinnen. Fanglampen, wie sie für Beobachtung des Apfelwicklerfluges in manchen Gebieten benutzt werden, erwiesen sich bei Versuchen 1956 als ungeeignet, da die Motten nicht zum Licht flogen, außerdem wäre auch ihre Verwendung aus wirtschaftlichen Gründen und wegen des erforderlichen hohen Arbeitsaufwandes nicht in Frage gekommen. Die unmittelbare Beobachtung der Imagines an der Wirtspflanze kam ebenfalls nicht in Betracht, da sie nur an wenigen Stellen möglich gewesen wäre. Zu einer Aussage über die Verbreitung der Ebereschenmotte in Hessen hätten derartige Erhebungen sicher nicht geführt.

Wesentlich leichter schien es von vornherein, den Larvenbefall in den Ebereschenfrüchten für den genannten Zweck auszuwerten.

Die Larven und die charakteristischen Fraßbilder (Abb. 1) sind an den Früchten der Eberesche über mehrere Wochen hin sicher festzustellen. Vor allem die Larven selbst konnten als Bewertungsbasis für das relative Vorkommen von *A. conjugella* dienen.

An der Eberesche wandern nach etwa 6wöchentlicher Fraßzeit die erwachsenen, fleischroten, etwa 6–8 mm großen Räupchen aus den Früchten, spinnen sich zum Boden ab, um sich dort nach längerem Umherkriechen eine geeignete Stelle zur Verpuppung zu suchen.

Die Larven von *A. conjugella* sind durch ihre Färbung leicht von anderen, evtl. mit ihnen zusammen vorkommenden Kleinschmetterlingsraupen zu unterscheiden. Die 6–8 mm große Altlarve (Abb. 2) ist fleischfarbig und weist auf dem zwölften Analsegment zwei größere, selten vier kleinere, dunkle, langgestreckte Flecken auf, die als einwandfreies Unterscheidungsmerkmal gelten können. Makroskopisch ähnlich scheinende Raupen (z. B. von *Grapholitha funebrana* Fr.) besitzen diese Flecken nicht. Auch jüngere Larvenstadien von *Carpocapsa pomonella* L., die gemeinsam mit Larven von *A. conjugella* in Äpfeln oder u. U. auch in Ebereschenfrüchten vorhanden sein können, lassen sich allein durch dieses Unterscheidungsmerkmal abtrennen.

Argyresthia sorbiella Tr., eine andere an *Sorbus* sp. vorkommende Art, lebt als Knospenschädling entsprechend früher und ist auch an ihrer gelblichweißen Färbung im Larvenstadium von *A. conjugella*-Larven deutlich unterscheidbar.

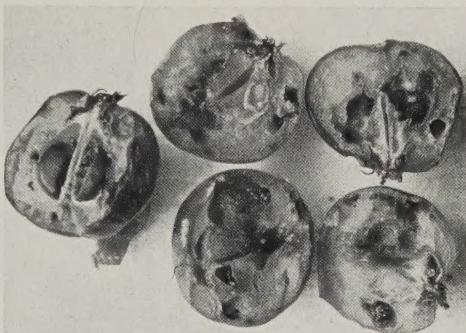


Abb. 1. Fraßbild von *A. conjugella* in Ebereschenfrüchten.



Abb. 2. Altlarve von *A. conjugella*.

Nach wenig ermutigend verlaufenen Vorversuchen zur Beobachtung der Imagines wurden im Juli und August 1956 aus dem Raume Heidelberg und an verschiedenen Orten des hessischen Kreises Friedberg reifende Ebereschenfrüchte gesammelt, um die Weiterentwicklung sowie das Verhalten der erwachsenen Larven im Labor beobachten zu können.

Die Räupchen konnten, wie die Versuche zeigten, in gesammelten Früchten ihren Reifungsfraß annähernd normal beenden und nach entsprechender Zeit auswandern. Bei später gesammelten Proben mußte dann allerdings jede Frucht nach dem eventuell schon vorhandenen Ausschlupfloch kontrolliert werden, bevor die Probe in das Untersuchungsgefäß kam.

Da ein Räupchen zum Reifungsfraß nur eine Ebereschenfrucht benötigt, waren auch noch die Früchte auswertbar, aus denen das Räupchen bereits abgewandert war. Das deutlich sichtbare, 0,8 bis 1 mm große runde Ausschlupfloch ist noch 8–14 Tage nach dem Ausschlupftermin einwandfrei zu erkennen (Abb. 3). Erst mit zunehmender Schrumpfung und Fäulnis der Früchte wird das Erkennen des Loches etwas erschwert. Die gesammelten Proben waren im Durchschnitt nicht älter als 3 Tage. Bei solchen, die nach Anfang September gesammelt wurden, waren die meisten Räupchen zuvor schon aus den Früchten ausgewandert. Das Zählen der Ausschlupflöcher nahm dann viel Zeit in Anspruch, da jede Frucht genau von allen Seiten besehen werden mußte.



Abb. 3. Ebereschenfrüchte mit Ausbohrlöchern von *A. conjugella*.

Treutler (1952) erwähnt, daß an einem Fundort mehrere Ebereschenfrüchte mit 2 Räupchen gleichen oder verschiedenen Alters gefunden wurden. Sie erklärt dieses seltene Vorkommnis mit dem lokal gering vorhandenen Fruchtbewang der Eberesche.

Bei den Untersuchungen in Hessen wurde bei etwa 6000 untersuchten Einzelfrüchten aus verschiedenen Herkünften nur 7mal festgestellt, daß 2 Ausschlupflöcher an einer Frucht vorhanden waren. Bei zahlreichen Stichproben mit kleineren Mengen war die Anzahl der ausgeschlüpferten Räupchen immer gleich der Zahl der Ausschlupflöcher insgesamt.

Unseres Erachtens können bei Befallserhebungen die seltenen Fälle einer Doppelbesetzung von Ebereschenfrüchten unberücksichtigt gelassen werden. Um eine Maßeinheit für den Räupchenbefall zu bekommen, wurde anfangs versucht, eine bestimmte abgezählte Menge von Einzelfrüchtchen als Bezuggröße zu nehmen. Die anfangs vorgesehene Menge von 100 Früchten erwies sich aber als zu niedrig. 500 oder mehr Früchtchen jeweils auszuzählen, war aus zeitlichen Gründen bei der großen Zahl innerhalb kurzer Zeit zu prüfender Herkünfte nicht möglich.

Es wurde daher von gewichtsmäßig bestimmten Proben ausgegangen, und zwar wurden zur Befallsauszählung jeweils 0,5 kg Ebereschenfrüchte verwendet. Dieses Vorgehen schloß zwar eine exakte prozentuale Auswertung aus, auf die aber — wie sich schon 1956 zeigte — unbedenklich verzichtet werden konnte. Da eine Reihe von Stichproben zeigte, daß 0,5 kg Ebereschenfrüchte im Mittel etwa 1000 Einzelfrüchtchen entsprechen, konnte der Befallsgrad immerhin der Größenordnung nach angegeben werden.

Für die in den Jahren 1957 und 1958 im großen durchgeführten Sammelaktionen zur Feststellung der Verbreitung der Ebereschenmotte in Hessen wurden je Herkunft etwa 1 kg Ebereschenfrüchte gesammelt. Von diesen wurden jeweils 0,5 kg abgewogen. Dickere Doldenstiele und Laubblätter wurden dabei entfernt.

Zur Auswertung der gesammelten Fruchtproben wurden 30 cm hohe, 5 Liter fassende Gläser benutzt. Über den Glasboden, in etwa 2-3 cm Abstand, wurde ein fester Maschendrahteinsatz geklemmt. Die abgewogene Menge Ebereschenfrüchte wurde, nachdem die Anzahl der schon vorhandenen Ausschlupflöcher festgestellt worden war, auf den Drahtboden geschüttet und das Glas mit einem Gazetuch verschlossen (Abb. 4).

Die ausgeschlüpften Räupchen wanderten durch den weitmaschigen Drahtbodeneinsatz nach unten und sammelten sich auf dem Boden des Gefäßes.

Je nach den örtlichen klimatischen Verhältnissen erfolgt das Abwandern der erwachsenen Larven aus den Früchten von Ende Juli bis Mitte September. Mit dem Sammeln der Früchte wurde deshalb in den ebenen Lagen schon Ende Juli begonnen. Nach Möglichkeit wurden auch in den höheren Lagen die Fruchtproben vor der Abwanderung der Räupchen gesammelt. Die beginnende Rotfärbung der Früchte erwies sich als sicheres Zeichen für diesen Entwicklungszustand.

Im allgemeinen blieben die Fruchtproben 8-14 Tage im Untersuchungsglas. Die ausgeschlüpften Räupchen wurden täglich gezählt und entfernt. Im Jahre 1956, als nur relativ wenige Proben auszuwerten waren, konnte die Auswertung in dieser Form vorgenommen werden. Der Drahtbodeneinsatz mit den Früchten mußte aber bei den Zwischenauszählungen jedesmal herausgenommen werden. 1957, bei der Untersuchung von über 300 Herkünften innerhalb von 6 Wochen, konnte diese Methode nicht mehr beibehalten werden. Es hatte sich auch gezeigt, daß ein Teil der Räupchen nach längerem Umherkriechen auf dem Boden des Gefäßes wieder durch den Drahteinsatz zurück zwischen die Früchte gelangte und sich dort verpuppte. In der Hauptsendezeit mußten täglich 40-50 Gläser ausgezählt werden. Aus Zeitmangel war dies nicht zu bewältigen, da oft auch noch täglich bis zu 25 neue Sendungen abgewogen und registriert werden mußten. Aus diesen Gründen wurden die Gläser etwa 2-3 cm hoch mit Wasser gefüllt. Die abwandernden Räupchen ertranken nach kurzer Zeit und sanken auf den Boden des Gefäßes. Dadurch wurden Verpuppungen zwischen den eingefüllten Früchten vermieden. Außerdem war es nicht notwendig, die Gläser jeden Tag zu kontrollieren.

In den Kreisen Friedberg, Frankfurt/Main, Hanau und Darmstadt sowie im Raume Heidelberg (1956) konnten die Proben vom Verfasser selbst genommen werden. In den übrigen Gebieten Hessens war dies nur gelegentlich möglich, daher wurden die hessischen Forstämter gebeten, Proben von Ebereschenfrüchten an das Pflanzenschutzzamt Frankfurt/Main zu schicken. Ebenfalls erging an alle Landwirtschaftsschulen und Gartenbauberatungsstellen der beiden hessischen Land- und Forstwirtschaftskammern sowie an das Pflanzenschutzzamt Kassel die Bitte, sich an den Einsendungen zu beteiligen¹⁾.

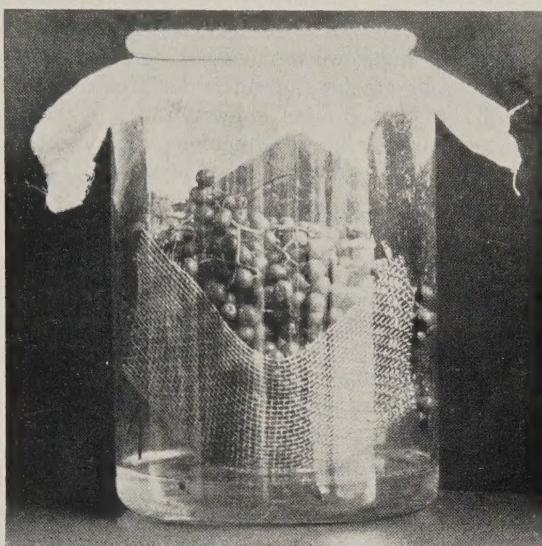


Abb. 4. Glas mit Drahteinsatz zum Abfangen der Larven von *A. conjugella*.

¹⁾ Allen beteiligten Dienststellen sei noch einmal gedankt für ihre Unterstützung.

2. Ergebnisse

Insgesamt handelte es sich 1956 und 1957 um 325 Proben, die auf Befall untersucht wurden. Etwa 45000 Früchtchen waren befallen. Unter der Voraussetzung, daß im Mittel 0,5 kg Fruchtdolden 1000 Einzelfrüchtchen ergeben, waren also rund 13% der Früchte mit Larven besetzt gewesen. Diese relativ niedrige Durchschnittsbefallszahl gibt allerdings keinen Aufschluß über das zahlenmäßig starke Auftreten der Motte in einzelnen Gebieten, da der starke Anteil der Proben aus Gebieten und von Standorten, wo die Ebereschenmotte recht selten oder überhaupt nicht vorkommt, das Ergebnis sehr drückt.

Im Jahre 1958 wurden zur Überprüfung der Ergebnisse von 1956 und 1957 wieder Ebereschenfruchtproben in den verschiedensten Gebieten von Hessen gesammelt. Fast ausnahmslos konnten die Proben von denselben Bäumen wie in den Vorjahren genommen werden. Jeweils wurden wieder wie in dem Jahr zuvor Fruchtproben von 0,5 kg untersucht. 1958 waren es 85 Proben aus 29 der 40 Stadt- und Landkreise von Hessen. Es war nicht möglich, wieder aus allen Gebieten Ebereschenfruchtproben zu erhalten, doch dürften, wie auch die Untersuchungsergebnisse zeigen, die willkürlich gewählten Entnahmestorte in $\frac{3}{4}$ des Gesamtgebietes eine ausreichende Kontrolle der vorjährigen Untersuchungsbefunde ergeben haben. 1958 wurden 11050 Larven gefunden (also unter der oben genannten Voraussetzung ebenfalls etwa 13% Besatz). Nur jeweils 4 Proben von 1958 zeigten starke Abweichungen nach oben oder unten von den Befallszahlen dieser Orte im Jahre 1957.

Das erste auffällige Ergebnis der Untersuchungen ist eine außerordentliche Streuung des Befallsgrades im Zusammenhang mit der geographischen Lage. Der Räupchenbesatz ist offenbar stark abhängig von dem jeweiligen örtlichen Klima. Auch in Proben aus Lagen, in denen reich fruchtende Ebereschen in großen Mengen vorhanden waren, befanden sich oft nur vereinzelte befallene Früchte. Andrerseits können noch andere Faktoren mit beteiligt sein, da auch eng benachbarte Bäume mit sehr unterschiedlichem Befall angetroffen wurden.

Die Methodik der gewichtsmäßigen Bemessung der Probenbewertung schließt — wie oben erwähnt — eine exakte prozentuale Auswertung der Befallsstärke aus. Sie konnte für den vorliegenden Zweck auch ohne Bedenken entbehrt werden.

Es bot sich eine Einteilung in zwei Hauptgruppen an, durch die gleichzeitig das wesentlichste Ergebnis der Untersuchungen sehr klar herausgestellt wurde.

Diese beiden Gruppen umfaßten einerseits Orte mit sehr geringem bzw. keinem oder anderseits solche mit sehr starkem Befall, Orte mit mittlerer Befallsstärke wurden in einer Übergangsgruppe zusammengefaßt.

Folgende Einteilung wurde vorgenommen:

- Gruppe I = 0–25 Räupchen
- Gruppe II = 26–100 Räupchen
- Gruppe III = über 100 Räupchen

In Gruppe I wurden alle Herkünfte gestellt, die einen Räupchenbefall bis zu 25 Stück auf 0,5 kg Früchte aufwiesen. Obwohl die Proben, die gar keinen Befall hatten, verhältnismäßig zahlreich waren, wurde die Grenze dieser schwächsten Gruppe erst bei einem Besatz von 25 Räupchen gezogen und „kein Befall“ und „geringer Befall“ zusammengefaßt. Es zeigte sich wiederholt, daß bei mehreren Proben von einem Standort immer einzelne Proben vorhanden waren, die geringen Befall aufwiesen, während die anderen Proben befallsfrei waren. Der Besatz bei den Proben, die zur ersten Gruppe gestellt wurden, ist absolut unbedeutend.

Zur Gruppe III wurden alle Herkünfte gestellt, die über 100 Räupchen pro Untersuchungseinheit hatten. Diese, einen sehr weiten Bereich umfassende Gruppe wurde nicht mehr unterteilt, da an Standorten, wo z. B. in einer Probe 100 bis 200 Räupchen waren, andere Proben den 4-5fachen Befall aufweisen konnten. In Einzelfällen konnte gezeigt werden, daß für diese starken Schwankungen bei Proben von einem eng begrenzten Standort oder sogar einem einzelnen Baum die kleinklimatischen Verhältnisse maßgebend sind.

Außerordentlich selten dagegen kam es vor, daß bei Proben von gleicher Herkunft ein Teil keinen, ein anderer starken Besatz aufwies.

Der Gruppe II wurden Herkünfte zugeordnet, die Befall von 26 bis 100 Räupchen hatten. Diese Übergangsgruppe umfaßt Orte mit zwar schon beachtlichem Besatz, bei denen aber von ausgesprochenen Mottenlagen bzw. Mottenherden noch nicht gesprochen werden kann, wie dies von Standorten der Fall ist, die über 100 Räupchen pro Untersuchungseinheit ergaben.

Von den in den Jahren 1956-1958 gesammelten und untersuchten 410 Proben (bei denen 54614 Larven festgestellt wurden) konnten der beschriebenen Einteilung nach 43,5% zur Gruppe I (bis 25 Räupchen), 22,4% zur Gruppe II (26-100 Räupchen) und 34,1% zur Gruppe III (über 100 Räupchen) gestellt werden. Die Verteilung der Befallsgruppen auf die einzelnen Landkreise geht aus einer Übersichtskarte hervor (Abb. 5).

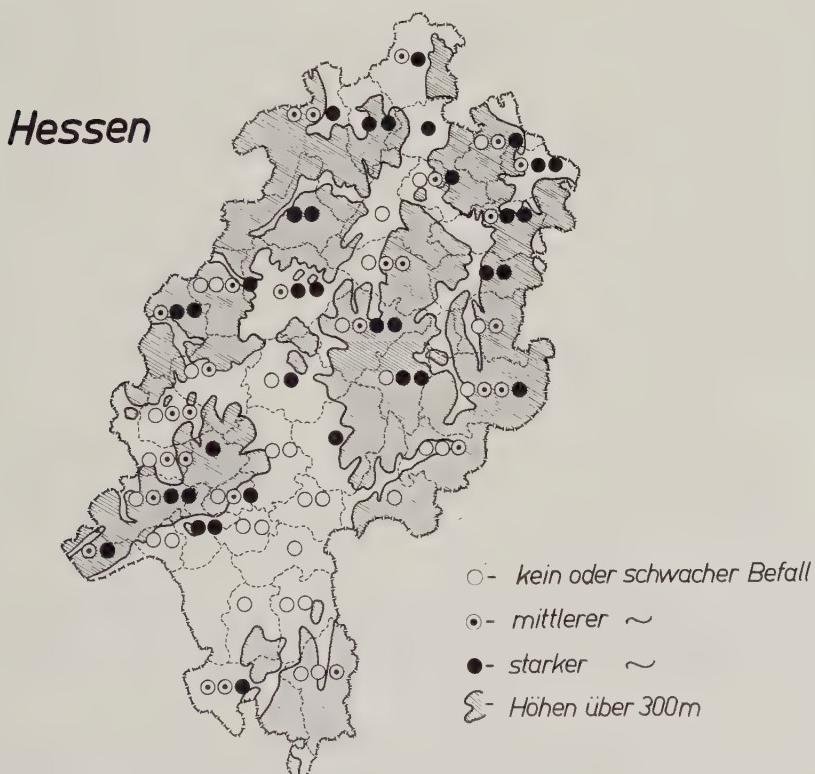


Abb. 5. Karte des Wildvorkommens von *A. conjugella* in den hessischen Stadt- und Landkreisen.

Gebiete mit fehlendem oder nur geringem Befall

Unter 200 m kommt die Ebereschenmotte praktisch nicht vor. Die Fruchtproben aus dem südlichen Teil des Kreises Gießen, aus den Kreisen Friedberg und Schlüchtern, ferner Frankfurt, Hanau, Darmstadt und Dieburg sowie aus

den nördlichen Gebieten der Kreise Bergstraße und Erbach sind zum größten Teil überhaupt nicht befallen. Liegt Befall vor, dann nur bis einschließlich der Gruppe II. Somit ist in Hessen-Nassau, im gesamten Flachland des Rhein-Main-Gebietes, einschließlich der Wetterau und erstaunlicherweise auch der nördlichen, zur Rhein-Main-Ebene geneigten höheren Lagen des Odenwaldes, nur unbedeutendes Vorkommen festzustellen. In Kurhessen dagegen weisen nur die Proben aus dem Kreis Melsungen und den Beckenlandschaften von Fritzlar-Homberg, Hünfeld und Fulda keinen oder nur geringen Räupchenbesatz auf.

Gebiete mit starkem Befall

Nach dem Räupchenbesatz zu urteilen, tritt die Ebereschenmotte nur in einzelnen, und zwar hochgelegenen Gebieten von Mittel- und Südhessen (Land- und Forstwirtschaftskammer Hessen-Nassau) stark auf, während in ganz Nordhessen (Land- und Forstwirtschaftskammer Kurhessen), von den bereits erwähnten Ausnahmen abgesehen, gute bis sehr gute Entwicklungsbedingungen für die Motte vorliegen müssen.

In Hessen-Nassau kommt die Ebereschenmotte stark vor in den Kreisen Dillenburg und Biedenkopf, dem gesamten Westerwaldgebiet, vor allem im hohen Westerwald. Sehr starken Befall weisen auch die Ebereschen am gesamten Taunushang auf, besonders in den Kreisen Obertaunus und Usingen und teilweise auch im südlichen Teil des Kreises Limburg. Der Kreis Gießen zeigt starken Befall im östlichen Teil (Umgebung von Grünberg), nicht aber im eigentlichen Gießener Becken. Ebenfalls sehr starken Befall haben die Ebereschen in den Vogelsbergbezirken der Kreise Alsfeld, Lauterbach und Büdingen. Im südlichen Hessen liegt starker Besatz nur in den südlichen Teilen der Kreise Bergstraße und Erbach in höheren Lagen des Odenwaldes vor.

In Nordhessen dagegen ist die Ebereschenmotte allgemein stark vertreten. Die Herkünfte aus den Kreisen Hofgeismar, Waldeck, Wolfhagen, Kassel, Witzenhausen, Eschwege, Rothenburg, Frankenberg und Marburg sind durchweg stark bis sehr stark befallen. Untersuchungsbefunde aus diesen Gebieten mit 400–700 Räupchen pro 0,5 kg Ebereschenfrüchten sind sehr häufig. Aber auch hier sind einzelne Proben mit geringem Besatz festgestellt worden. Kleinklimatische Gründe dürften dafür maßgebend sein.

Die Fruchtproben mit starkem Räupchenbefall stammen in Hessen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, aus waldreichen Gebieten und Lagen über 300 m Höhe. Nach der Auswertung der Untersuchungsergebnisse sind in Hessen-Nassau Schwerpunkte des Befalles der südliche und südöstliche Odenwald, das Rheingaugebirge, die Hänge und Höhen des Taunusgebirges und des Westerwaldes sowie das gesamte höhere Vogelsberg- und Rhöngebiet.

Im waldreichen Kurhessen ist das Vorkommen von *A. conjugella* allgemein stärker und gleichmäßiger. Besonders stark ist der Besatz der Ebereschenfrüchte im Knüllgebirge, im Kaufunger Wald, im hohen Meißner, im Reinhardts- und Habichtswald, im Keller- und Burgwald sowie im Waldeckschen Upland.

3. Schlußfolgerungen

Da in ganz Hessen überall fruchtende Ebereschen vorhanden sind, müssen für die unterschiedliche Verbreitung von *A. conjugella* in diesem Raum andere Gründe maßgebend sein. Die beiden hinsichtlich des Vorkommens der Ebereschenmotte so extrem zu unterscheidenden Gebiete lassen sich wie folgt charakterisieren:

- Die Ebereschenmotte fehlt praktisch in den Niederungen und tiefer gelegenen Landesteilen, d. h. in allen Beckenlandschaften Hessens.

Aus dem Klimaatlas von Hessen kann man entnehmen, daß diese Gebiete, Lahntal, Gießener Becken, Wetterau, Maintal sowie das gesamte Rheintal in 20–40 km Breite von Bingen bis Ludwigshafen–Mannheim–Heidelberg und auch der nördliche Odenwald, zu den milden Gebieten gehören. Mittelwerte von 40 Jahren (1891–1930) ergeben für diese Landschaften eine mittlere Lufttemperatur von 17 bis 18°C und insgesamt im Mittel 30–40 Sommertage mit Maximaltemperaturen über 25°C. Die Niederschläge liegen hier zwischen 500–600 mm, örtlich sogar niedriger.

- b) Das Gemeinsame der Gebiete, die starken Räupchenbefall aufweisen, ist die Höhenlage von 300 bis 700 m mit ausgedehntem, teilweise weit über 50% der Bodenfläche einnehmendem Waldanteil. Im Vergleich zu den Gebieten, in denen die Ebereschenmotte fehlt oder recht selten vorkommt, sind die weitaus höheren Niederschlagsmengen, höhere und gleichmäßige Luftfeuchte sowie im Mittel niedrigere Temperaturen hervorzuheben.

Es bleibt zu klären, welche der vorstehend charakterisierten Klimafaktoren tatsächlich für das Vorkommen und für die Vermehrung von *A. conjugella* maßgebend sind:

Ahlberg (1927) nennt die Ebereschenmotte ein Eiszeitrelikt mit höhenklimatischen Bedürfnissen. Treutler (1952) beobachtete, daß beim Zusammentreffen verschiedener Faktoren, vor allem Höhenlage zwischen 400 und 800 m, Schattenlage, hohe relative Luftfeuchtigkeit und Windstille das Auftreten der Ebereschenmotte sehr stark begünstigt wird.

Durch unsere Untersuchungen konnte nunmehr auch für Hessen die Beziehung zwischen der Höhenlage und dem Ebereschenmottenaufreten bestätigt werden (Abb. 6).

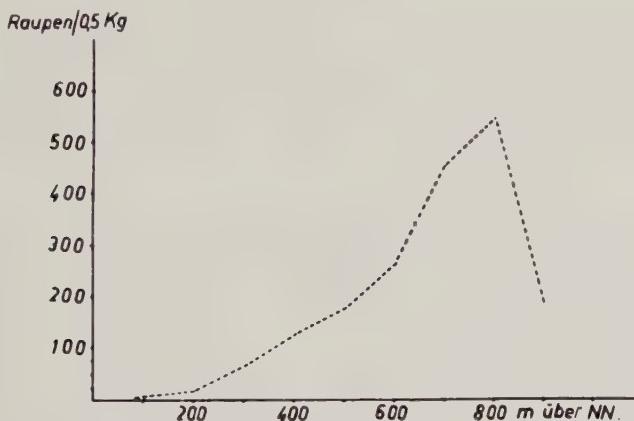


Abb. 6. Höhenlage und Befall durch *A. conjugella* an Ebereschenfrüchten.

Durch unmittelbare Beobachtungen von *A. conjugella* am natürlichen Standort konnten wir, in Übereinstimmung mit Treutler, Luftfeuchtigkeit und Windschutz als wichtigste Faktoren herausstellen.

Diese Faktoren bedingen es, daß sich die Imagines von *A. conjugella* in Ebereschenbeständen, die in mehr oder weniger lichtem Mischwald eingesprengt sind, an den unteren Ästen und an den Stämmen sammeln. Am Waldrand stehende Ebereschenbäume werden hauptsächlich auf der dem Wald zugekehrten Seite beflogen. Bei freistehenden Bäumen finden sich die Motten an der wind- und sonnenabgewandten Seite.

Damit steht im Einklang, daß Fruchtproben von der Schattenseite freistehender Bäume oder Sträucher oft den doppelten bis dreifachen Räupchenbesatz aufweisen gegenüber denen von der Sonnenseite. Dementsprechend nimmt auch am Waldrand der relative Larvenbesatz mit stärkerer Beschattung zu.

Diese Auffassung von der hervorragenden Bedeutung der Luftfeuchtigkeit für das Auftreten der Motte wird auch bestätigt durch ihr häufiges Vorkommen in den flachen norddeutschen Küstengebieten (eigene Stichproben u. a. von Daldorf, Bordesholm/Holst., Westerstede/Oldb., Welle/Nieders.) ferner auf der Insel Rügen und in den dänischen und schwedischen Küstenlandschaften (Ahlberg).

Oberhalb einer gewissen Höhenlage, in Hessen etwa ab 800 m, nimmt der Räupchenbesatz in den Fruchtproben rapide ab. In allen Fällen handelt es sich dabei um exponierte Gipfellagen. Bei Untersuchungen zur Flugzeit der Motten wurden an diesen Orten, u. a. Hoherodskopf (Vogelsberg), Wasserkuppe (Rhön), Großer und kleiner Feldberg (Taunus) keine Motten festgestellt, obwohl reichlich fruchtende Ebereschen in genügender Anzahl vorhanden waren. An den gleichen Tagen konnten einige 100 m tiefer in geschützter Lage Ebereschenmotten in Massen an den Stämmen und Ästen ihrer Wirtspflanzen beobachtet werden. In 20 bis 30 Minuten konnten z. B. in Höhen von 650 bis 700 m je über 100 Exemplare mit Glasröhren abgesammelt werden. An Fruchtproben von den gleichen Bäumen konnte später dieser Befund bestätigt werden.

Da, wie dargelegt, die Faktoren Luftfeuchte und Windschatten das Auftreten von *A. conjugella* an Ebereschen stark fördern, entspricht es der Erwartung, daß die Motten in den Gipfellagen der Gebirge und in Senken fast vollkommen fehlen. In mehreren Fällen kommt die Ebereschenmotte überraschend stark vor in Lagen, die unter 250 m liegen. Bei der genauen Nachprüfung der örtlichen Verhältnisse ergab sich, daß in allen diesen Ausnahmefällen die Bäume und Sträucher, von denen die Proben stammten, in unmittelbarer Nähe eines Gewässers stehen. Außerdem liegt oft eine ausgesprochen windgeschützte Lage vor.

Soweit darüber im einzelnen Beobachtungen vorgenommen werden konnten, erwies sich auch, daß Fruchtproben mit geringem Befall innerhalb des Hauptverbreitungsgebietes von freistehenden Bäumen bzw. Sträuchern stammten. Auch in diesen Fällen konnte das Fehlen von *A. conjugella* durch unmittelbare Beobachtungen während der Flugperiode u. a. in den Kreisen Gießen, Friedberg, Hanau, Frankfurt und Darmstadt bestätigt werden.

Die Temperatur dürfte als Begrenzungsfaktor für das Vorkommen von *A. conjugella* direkt nicht in Frage kommen, wenigstens sprechen Käfigversuche dafür. Bei ihnen war die Aufzucht und Haltung von *A. conjugella* unter den Temperaturbedingungen von Frankfurt/M. ohne weiteres möglich.

Allgemein können wir feststellen, daß in Hessen Apfelanlagen in höher gelegenen Gebieten, etwa ab 250 m, durch die Ebereschenmotte gefährdet sind, dagegen ist nicht mit einer Ausbreitung des Befalls in tiefer gelegenen Gebieten zu rechnen.

C. Zusammenfassung

Die Ebereschenmotte, in dem gesamten paläarktischen Gebiet lebend, tritt seit über 50 Jahren gelegentlich als Apfelschädling auf. Ein verstärktes Vorkommen an Apfel in Hessen seit 1950 gab Anlaß zu Untersuchungen über ihr Vorkommen.

Durch statistische Untersuchungen wird ein Überblick gewonnen über die Wildverbreitung von *Argyresthia conjugella* Zell. an der Eberesche in Hessen. Nach diesen Erhebungen kann man deutlich Gebiete mit starkem Vorkommen und solche mit keinem oder schwachem Auftreten unterscheiden. Gebiete mit starkem Befall sind Lagen über 250–300 m, die Mittelgebirgszonen, während in den hessischen Senken und im Flachland des Rhein-Maingebietes die Motte recht selten auftritt.

Summary

The apple fruit miner, *Argyresthia conjugella*, has been known for 50 years to be an occasional parasite on apples. Increasing occurrence in Hesse, Germany, since 1950 made a thorough study necessary.

Using statistical methods, a survey was conducted on the distribution of *A. conjugella* on its proper host, the mountain ash (*S. aucuparia* L.). According to the data obtained a concentration of the parasite in certain specific areas could be shown clearly. These are the hills of Hesse, at an elevation of 250–300 m (approx. 700–1000 ft.) at least, whereas it is rarely found in the valleys and in the plains of the Rhein and Main district.

Literatur

(Die mit einem * versehenen Arbeiten waren nur im Referat zugänglich)

1. Ahlberg, O.: Rönnbärsmalen *Argyresthia conjugella* Zell. — Meddelande Nr. 324 from Zentralanstalten för försöksväsend Stockholm 1927.
2. Avetjan, A. S.: Schädlinge der Obstkulturen in der Armenischen Sozial. Räterepublik. — Verlag der Akademie der Wissenschaften der Armenischen SSR, Eriwan 1952.
3. Bovey, P.: La teigne des pommes (*Arg. conj.* Zell.). — Ref.: Rev. hort. suisse Nr. 4–5, 1937.
4. Deutscher Wetterdienst: Klima-Atlas von Hessen, 1949/50.
5. Eckstein, K.: Die Schmetterlinge Deutschlands 5. — KG. Lutz-Verlag, Stuttgart 1933.
6. *Ferdinandsen, C. et al.: Oversigt over Havebrugplanternes Sygdomme: 1916 og 1917. — Ref.: Rev. appl. Ent. 7, 447–450, 1919.
7. Finkenbrink, W.: Auffallende Fraßbilder der Apfelmotte, *Arg. conj.* Zell. — Z. PflKrankh. 43, 361, 1933.
8. *Georges, C. C.: Report of the Alaska Agricultural Experiment Station 1915. — US. Dept. Agric. Washington D.C., 1916.
9. *Gram, E.: Rönnebaermöllet (*Arg. conj.* Zell.). — Gartnertidende, Copenhagen 35, 303–305, 1919.
10. Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, —IV, 2. Hälfte, München, Lehmanns Verlag, 1931.
11. Klemm, M.: Das Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen im Jahre 1949 im Bereich der DDR. — NachrBl. dtsch. PflSch-Dienst, Berlin N. F. 5, Sonderheft 1951.
12. Lüstner, G.: Über ein stärkeres Auftreten der Raupen von *Arg. conj.* Zell. in den Früchten des Apfelbaumes. — Ber. d. Königl. Lehranstalt f. Wein- Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. 1908.
13. *Mac Dougall, R. S.: The Apple Fruit Moth or „Miner“ (*Arg. conj.* Zell.). — Ref.: Rev. appl. Ent. 14, 111, 1926.
14. Müller, H.: Die Edeleberesche. — Deutscher Bauernverlag, Berlin W 8, 1956.
15. *Reichert, A.: Die Apfelmotte (*Arg. conj.* Zell.). — Der Lehrmeister im Garten und Kleintierhof. — Ref.: Rev. appl. Ent. 10, 466, 1920.
16. *Reuter, E.: A serious attack on the apple-fruit by *Arg. conjugella* Zell. in Europe. — Canad. Ent. 31, 12, 1899.
17. *Rushkovsky, I. A.: (Pests of agriculture in the govt. Ufa in 1913). — Published by the Agronomical Department of the Zemstovo of the govt. of Ufa, Ufa 1914, 29 pp. — Ref.: Rev. appl. Ent. 3, 481, 1915.

18. Schmidt, H.: Die Ebereschenmotte hat Apfelbäume befallen. — Hessische Obstbau **8**, 25, 1953.
19. Schoevers, T. A. C.: Wormstekigheid in Appelen en Peren. — Tijdschr. Plziekt. Wageningen 1917.
20. *Schøyen, T. H.: Beretning om Skadeinsekter og plantesygdommer. — Ref.: Rev. appl. Ent. **4**, 501–503, 1916.
21. Staub, A.: Sporadisches Auftreten der Apfelmotte, *Arg. conjugella* Zell. — Schweiz. Z. Obst- u. Weinb. **64**, 149–150, 1955.
22. *Treherne, R. C.: Report from Vancouver District Insects Economically Important in the Lower Fraser Valley. — Ref.: Rev. appl. Ent. **2**, 676, 1914.
23. Treutler, I.: Beobachtungen zur Biologie der Ebereschen- oder Apfelmotte (*A. conjugella* Zell.). — Vortrag Pflanzenschutztagung in Berlin, 12.–14. 3. 1952.
24. — — Die Sortenanfälligkeit der Äpfel gegenüber der Apfel- oder Ebereschen-motte. — Dtsch. Landwirtschaft H. 6, 1953.
25. *Tullgren, A.: Skadedjur i Sverige Åren 1912–1916. (Injurious animals in Sweden during 1912–1916). — Meddelande från Centralanstalten för Jordbruks-försök, no. 152; Entomologiska Avdelningen, no. 27. pp 104. Ref.: Rev. appl. Ent. **6**, 145–151, 1918.
26. *Vapulla, N. A.: Puntavhakasién tuholaiset Kesällä 1931. — Ref.: Rev. appl. Ent. **21**, 213, 1934.
27. *Vasiliev, E. M.: (The latest data concerning caterpillars which injure the principal fruitcrops in Russia and Western Europe). — Horticulturist and Market Gardener Kiev, nos. 46–47, 1913, 12 pp. Ref.: Rev. appl. Ent. **2**, 419, 1913.
28. Krämer, K.: Versuche zur Bekämpfung der Ebereschenmotte (*Argyresthia conjugella* Zell.) am Apfel. — Höfchen-Briefe, **18**, 185–196, 1960.
29. — — Zur Biologie der Ebereschenmotte (*Argyresthia conjugella* Zell.). — Anz. Schädlingsk. **33**, 102–107, 1960.

Untersuchungen über einen sklerotienbildenden Pilz an Kartoffeln, vermutlich *Sclerotium bataticola* (Taub.) synonym *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby

Von Manfred Amann

(Aus dem Institut für Pflanzenschutz der
Landwirtschaftlichen Hochschule, Stuttgart-Hohenheim,
Direktor: Professor Dr. B. Rademacher)

Untersuchungen unterirdischer Staudenteile und Knollen von Kartoffelpflanzen in Trockengebieten des Taubergrundes und des Baulandes (Nordbaden) ergaben neben den Pilzen *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. und *Spondylocladium atrovirens* einen weiteren sklerotienbildenden Pilz, vermutlich *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby (Amann 1956). Da dieser Pilz als polyphager Parasit der warmen Klimate, in erster Linie als Wurzelschädiger auftritt und in der Lage ist, unter bestimmten Bedingungen Krankheiten an Kartoffeln in Trockenklimaten hervorzurufen (Boewe 1942, Bremer 1944, 1954, Littauer 1944, Reichert und Hellinger 1947, Thirumalachar 1953), wurde dem Pilz im Zusammenhang mit der „Gummiknollenwelke“ (Rademacher 1954) größere Beachtung geschenkt und die Untersuchung zu seiner Identifizierung fortgesetzt. Das Schadbild an den unterirdischen Pflanzenteilen der Kartoffel wurde bereits beschrieben (Amann 1956).

Isolierung und Morphologie

Durch Auslegen von oberflächlich desinfizierten Trieb- und Schalenteilen auf Biomalz-Pepton-Agar ließ sich der Pilz zusammen mit *Colletotrichum atramentarium* ohne Schwierigkeiten isolieren. Obwohl darauf geachtet wurde, daß nur Teile mit den charakteristischen Sklerotien des Pilzes ausgelegt wurden, erschien in allen Kulturen zunächst *Colletotrichum atramentarium*. Erst nach 5–6 Tagen bei Temperaturen um 25° C hatte der Pilz die stärkere Anfangsentwicklung von *Colletotrichum atramentarium* eingeholt und erschien in den Randzonen der Kulturen (Abb. 1). Von der äußersten Zone konnte er als Reinkultur entnommen und auf den verschiedensten Nährmedien kultiviert werden.

Die folgenden morphologischen Angaben beziehen sich auf Beobachtungen in Biomalz-Pepton-Agar (pH 6).

Bei 25° C bilden die Sklerotien rasch ein strahlenförmig nach allen Seiten auslaufendes Myzel aus. Von den fast immer deutlich hervortretenden Haupthyphen zweigen sich in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen Seitenhyphen ab. Dabei ist meistens die für *Rhizoctonia solani* charakteristische Einschnürung der Seitenhyphen an der Abzweigungsstelle zu beobachten (Abb. 2). Der Verzweigungswinkel ist in der Regel flach, teilweise fast rechtwinklig. Von den Seitenhyphen erster und zweiter Ordnung zweigen sich kurze, stark mit Reservestoffen angereicherte Kurzhyphen ab, deren erste Zelle kugelförmig anschwillt (Abb. 3).

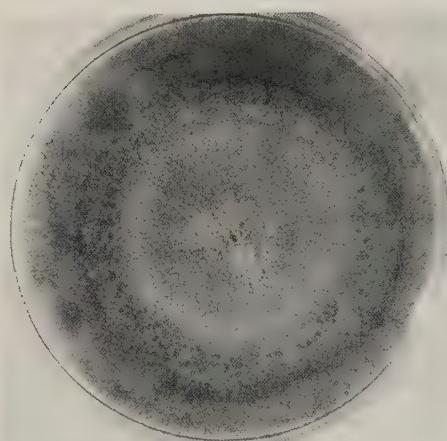


Abb. 1. Mischkultur: Innere Zone mit deutlich ausgeprägten Sklerotien von *Colletotrichum atramentarium*, äußere Zone mit Sklerotien und Myzel von *Macrohomina phaseoli*.



Abb. 2. Einschnürung der Seitenhyphen von *Macrohomina phaseoli* an der Abzweigungsstelle.



Abb. 3. Kurzhyphe von *Macrohomina phaseoli* mit kugelförmiger Anschwellung der ersten Zelle.

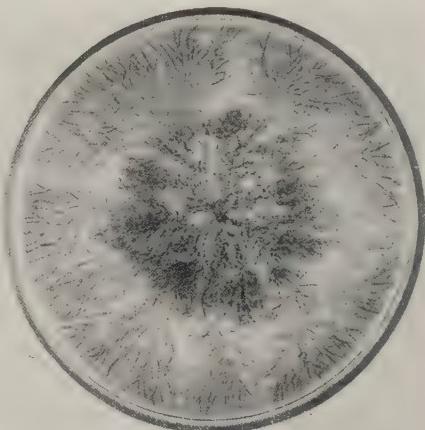


Abb. 4. Reinkultur von *Macrohomina phaseoli* auf Biomalz-Pepton-Agar („bäumchenförmiges Hyphensystem“).



Abb. 5. Sklerotien von *Macrohomina phaseoli* in Reinkultur an älterem Myzel perl schnur artig aufgereiht.

Je nach der Größe des Verzweigungswinkels entsteht ein gleichmäßiges „bäumchenförmiges“ Hyphensystem. Je nach der Menge der entwickelten Kurzhyphen erscheint es dichter oder lockerer (Abb. 4).

Luftmyzel wird unter diesen Bedingungen nur ganz vereinzelt und schwach ausgebildet.

Das Myzel ist im Jugendstadium stark septiert, hyalin, $2-3\mu$ stark und reich an Reservestoffen. Die Myzelzellen sind länglich oval, oft tonnenförmig, von der verschiedensten Form. Mit zunehmendem Alter verfärbt sich das Myzel grau bis dunkelgraubraun, wobei sich die Myzelzellen strecken und eine einheitliche Form annehmen. Das ausgewachsene Myzel ist $8-12\mu$ stark.

Die ersten Sklerotien werden nach 36–48 Stunden in der Kultur gebildet. Sie entstehen in der Regel als Zellsprossungen an den Kurzhyphen, werden aber auch an älterem Myzel perlschnurartig aufgereiht gebildet (Abb. 5). Außerdem bilden sie sich durch Verschlingen von zwei Myzelsträngen, wobei die Zellen wie in den erstgenannten Fällen deutlich anschwellen.

Im Jugendstadium sind die Sklerotien hyalin bis hellgrau. Mit zunehmendem Alter verfärben sie sich dunkel. Im Reifezustand sind sie kugelig rund bis länglich oval, manchmal zusammenfließend, von unregelmäßiger Oberflächen-gestaltung dunkelbraun bis samtig schwarz. In der Größe variieren sie von $105-217 \times 119-250\mu$ (Mittel von 80 Messungen $153 \times 188\mu$). Von den Sklerotien aus wird wiederum nach allen Richtungen strahlenförmig Myzel gebildet.

Pyknidien und Pyknidiosporen wurden in Kultur nicht gebildet. Auch an infizierten Pflanzen konnten keine Pyknidien beobachtet werden.

Die verschiedenen Isolierungen zeigten hinsichtlich ihres morphologischen Verhaltens keine erfaßbaren Unterschiede.

Ein Vergleich der Schadbilder und der morphologischen Merkmale mit den in der Literatur bekannten sklerotienbildenden Wurzel- und Knollenfäule erregenden Pilzen erbrachte vor allem eine gute Übereinstimmung mit *Sclerotium bataticola* Taub. synonym *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby (Ashby 1927) (Tabelle 1).

Tabelle 1. Sklerotiengrößen von *Sclerotium bataticola* Taub.
synonym *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby

In Pflanzengeweben von Auf Nährböden	Durchmesser der Sklerotien in μ	Autor
Dox's- und Kartoffeldextrose-Agar (von Flachs)	63–165 \times 50–181 97–113	Adam und Stokes (1942)
In Pflanzengeweben	50–100	Ashby (1927)
In Kultur	50–200	Boewe (1942)
Kartoffeln	50–106 \times 43–83 77–66	
In welkenden Bohnenstengeln	durchschnittlich 100	Bremer u. Mitarb. (1952)
French bean	90–120	
Broad bean.	105–150	Goidanich und Camici (1946)
In Kultur	115–135	
Rotklee	61–150	
Pfefferfrüchten	57–145	Henson und Valreau (1937)
Auf Kartoffeldextrose-Agar	70–242	
Mais und Bohnen	120–200	Mackie (1931)
Kartoffelstengel	23–158 \times 42–250 84–125	
Biomalz-Pepton-Agar	105–217 \times 118–250 153–188	eigene Messungen

Die große Ähnlichkeit mit *Macrophomina phaseoli* wurde auch von Herrn Dr. H. Bremer und vom Centraalbureau voor Schimmelcultuures in Baarn (Holland) bestätigt.

Versuche den Pilz zur Sporulation zu bringen

Daß *Macrophomina phaseoli* nicht immer Pyknidien und Pyknidiosporen ausbildet, geht aus verschiedenen Arbeiten hervor (Taubenhaus 1913, Henson und Valleau 1937, Reichert und Hellinger 1947). Unter 58 verschiedenen Isolierungen fand Luttrell (1946) nur eine Form, die auf Agarmedium Pyknidien ausbildete. Auch bei den eigenen Untersuchungen auf verschiedenen Nährmedien, bei verschiedenen pH-Werten (pH 3,5–8) und unter gestaffelten Temperaturbedingungen (5–36°C) wurden keine Pyknidien und Pyknidiosporen gebildet.

Luttrell (1946) brachte nur sklerotienbildende Isolierungen durch Einimpfen in sterilisierte Bohnenstengel in Kulturröhrchen zur Pyknidienbildung. In über 20 Versuchsserien mit verschiedenen Isolierungen wurden daher Bohnenstengel aller Altersstufen, daneben auch Tomaten- und Kartoffelstengel sowie Stroh nach vorhergehender vorsichtiger Sterilisation im Dampfsterilisator nach dieser Methode infiziert und einem weiten Temperaturbereich ausgesetzt. Pyknidien bildeten sich nicht. Ebenso wurden nur verhältnismäßig wenig Myzel und Sklerotien im Substrat gebildet.

Auch Versuche, in denen nach einem Vorschlag von Bremer (1955) unterirdische Stengelteile von Bohnen und Kartoffeln infiziert wurden, verliefen ergebnislos. Die Infektionen beschränkten sich vielfach auf die Infektionsstellen oder breiteten sich nur verhältnismäßig langsam auf der Epidermis der infizierten Pflanzen aus.

Biologische Eigenschaften

Myzelwachstum und Temperaturabhängigkeit

Petrischalen mit Biomalz-Pepton-Agar (pH 6) wurden mit einem 5 mm großen myzelbewachsenen Agarstückchen infiziert und sechsfach wiederholt bei Temperaturen von 5 bis 36°C aufgestellt. Durch Messung der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Myzels ließen sich zahlenmäßige Unterlagen für den Einfluß der Temperatur auf das Wachstum erhalten. Die Mittelwerte der

Kulturdurchmesser nach 48, 72 und 96 Stunden sind in Abbildung 6 dargestellt. Die Minimumtemperaturen liegen demnach zwischen 11 und 16°C, die Optimaltemperaturen bei 27–28°C. Zwischen 32 und 36°C stellt der Pilz das Wachstum ein. Werden die Kulturen aus den niederen und höheren Temperaturbereichen wieder in normalen Bereich zurückgebracht, entwickeln sie sich normal.

Sofern die gewonnenen Ergebnisse mit den in der Literatur für *Macrophomina phaseoli* angegebenen optimalen Wachstumstemperaturen überhaupt vergleichbar sind, liegen die eigenen Werte um 3–4°C zu niedrig. Es erscheint aber auch durchaus möglich, daß eine Rasse mit geringeren Temperaturansprüchen, entsprechend den bei uns vorkommenden Temperaturen vorgelegen hat. So geben Vinot und Bernaux (1948), Thomas (1939) als optimale Temperatur 37°C, Adam

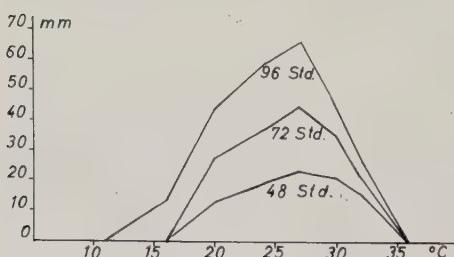


Abb. 6. Einfluß der Temperatur auf die Wachstumsgeschwindigkeit von *Macrophomina phaseoli* (Mittelwerte von 6 Wiederholungen) nach 48, 72, und 96 Stunden.

nen optimalen Wachstumstemperaturen überhaupt vergleichbar sind, liegen die eigenen Werte um 3–4°C zu niedrig. Es erscheint aber auch durchaus möglich, daß eine Rasse mit geringeren Temperaturansprüchen, entsprechend den bei uns vorkommenden Temperaturen vorgelegen hat. So geben Vinot und Bernaux (1948), Thomas (1939) als optimale Temperatur 37°C, Adam

und Stokes (1942) 32,5° C, Norton (1, 953, siehe weitere Literatur dort) 30–35° C und Littauer (1944) 25–35° C an. Temperaturen über 40° C sind nach Vinot und Bernaux (1948) tödlich.

Substratreaktion

Der Einfluß der Substratreaktion auf das Wachstum des Pilzes wurde im Bereich von pH 3,5–8 untersucht. Durch Zugabe von n/10 NaOH und n/10 HCl zu Biomalz-Pepton-Agar wurden zehn verschiedene pH-Stufen eingestellt. Die Bestimmung des pH-Wertes erfolgte mit dem Folienkolorimeter von Lautenschlager. Nach erfolgter Infektion wurden die einzelnen Stufen in fünf-facher Wiederholung in einem Thermostaten bei 26° C aufgestellt. Abbildung 7 gibt die durchschnittlichen Kolo-niengrößen nach 48 und 72 Stunden wieder. Die Wachstumsgeschwindigkeit ist bei einem Anfangs-pH Wert 6 am höchsten. Sie nimmt nach beiden Seiten, zum neutralen-alkalischen Bereich hin langsamer, ab. Unter pH 4 ist kein Wachstum mehr festzustellen. Diese Ergebnisse stimmen mit den von Goidanich und Camici (1947) ermittelten Werten überein.

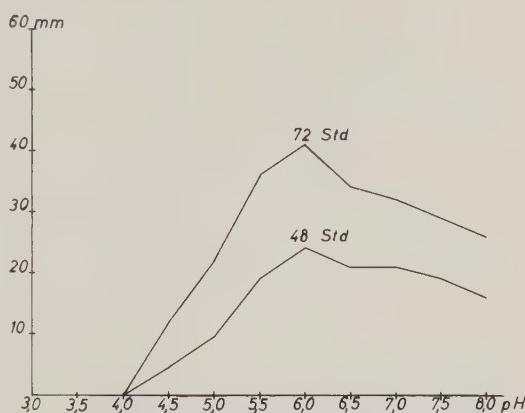


Abb. 7. Einfluß der Substratreaktion auf das Myzelwachstum von *Macrophomina phaseoli* nach 48 und 72 Stunden (Mittelwerte von 5 Wiederholungen).

Im ganzen gesehen verträgt der Pilz eine weite Spanne von Azidität und Basidizität; sein Optimum liegt deutlich im schwach sauren Bereich.

Pathogenität

Um die Pathogenität des Pilzes zu prüfen, wurden Infektionsversuche an jungen Kartoffeltrieben und Bohnen in gedämpfter und nicht gedämpfter Erde im Gewächshaus angelegt. Die Infektionen wurden an der Stengelbasis durch Anlegen myzelbewachsener Agarstückchen, durch Verletzen und Einkleben von Myzel in die Wunden und nach der „toothpick tip“-Methode (Crall 1952) durchgeführt. In den ersten Fällen wurde junges Myzel aus den äußersten Zonen der Kulturschalen zur Infektion verwendet, da mit ihm nach Thirumalachar (1953) die besten Infektionserfolge zu erzielen sind. Die durchschnittlichen Temperaturen lagen während der Versuchsdauer zwischen 20 und 22° C.

Der Pilz zeigte sich in diesen Versuchen nicht eindeutig pathogen. Er entwickelte mit geringen Ausnahmen Myzel und Sklerotien auf den infizierten Pflanzen, drang aber nicht tiefer in das Gewebe ein. Schäden an infizierten Pflanzen zeigten sich nicht. Dies deckt sich mit den Untersuchungen von Bremer (1954), der *Macrophomina phaseoli* nur unter ungünstigen Bedingungen für die Pflanze eine stärkere Schadwirkung zuschreibt.

In Ertragsversuchen mit Kartoffeln bei voller und verminderter Wassergabe nach der Blüte bewirkte der Pilz wohl Ertragsdepressionen, die aber noch

innerhalb der Fehlergrenze lagen. Eine gut gesicherte Ertragsverminderung wurde dagegen durch eine Doppelinfektion zusammen mit *Colletotrichum atramentarium* bewirkt (Tabelle 2).

Tabelle 2. Einfluß von *M. phaseoli* und *C. atramentarium* sowie einer Doppelinfektion mit beiden Pilzen auf den Staudenertrag der Kartoffel bei voller und verminderter Wassergabe

Anbaudaten

Versuchsanlage: 26. 4. 1956

Boden: Gedämpfter, lehmiger Ackerboden im Verhältnis 1:1:1 mit Kompost und Sand gemischt

Gefäße: Mitscherlich-Gefäße, Bodenfüllgewicht 6 kg

Düngung: 2 g Superphosphat, 1,8 g schwefelsaures Ammoniak, 1,0 g schwefelsaures Kali pro Gefäß

Sorte: Sieglinde

Wiederholungen: 8

Infektion: Am 18. 5. und 1. 6.

Versuchsernte: Am 10. 9. 1956.

Versuchsglied	Durchschnittl. Staudenertrag in g	Rel. Ertrag	Diff. in g	P- Wert	Stat. Sicherung
Bei voller Wassergabe					
Kontrolle	451,25	100	—	—	nicht —
Infektion mit <i>Macrophomina</i> *)	427,1	94,7	— 24,2	3,4	nicht gesichert
Infektion mit <i>Colletotrichum</i>	425,0	94,2	— 26,3	0,1	gesichert
Infektion mit <i>Coll.</i> und <i>Macr.</i>	396,25	81,8	— 55,0	< 0,1	gut gesichert
Bei verminderter Wassergabe					
Kontrolle	299,38	100	—	—	nicht —
Infektion mit <i>Macrophomina</i>	284,38	95,0	— 15,0	1,7	nicht gesichert
Infektion mit <i>Colletotrichum</i>	291,25	97,3	— 8,1	18,1	nicht gesichert
Infektion mit <i>Coll.</i> und <i>Macr.</i>	263,75	88,1	— 35,6	< 0,1	gut gesichert

In einer weiteren Versuchsserie wurden oberflächlich desinfizierte Kartoffeln der Sorten Bona, Maritta und Ackersegen (je 30 Knollen) nach den oben angeführten Methoden infiziert. Da Littauer (1944) Infektionen nur dann gelungen sind, wenn er die Knollen vorher 2 Stunden bei 55°C erhitzte, wurden von jeder Sorte 10 Knollen nach dieser Methode vorbehandelt. In Anlehnung an die Infektionsversuche von Thirumalachar (1953) wurden die infizierten Knollen bei 28°C aufgestellt. Auch in diesen Versuchen zeigte sich der Pilz nicht eindeutig pathogen. Von den 90 infizierten Knollen zeigten nur 5 Knollen (2 Bona, 3 Maritta) die charakteristischen „charcoal-rot“-Symptome (Littauer 1944, Thirumalachar 1953). In 47 weiteren Knollen hatten sich, auf die Infektionsstellen beschränkt, Sklerotien gebildet. In den restlichen Knollen war kein Wachstum des Pilzes festzustellen. Die Vorbehandlung der Knollen bei 55°C bewirkte keinen erhöhten Infektionserfolg. Die besten Ergebnisse wurden noch mit der „toothpick tip“-Methode erzielt.

Zugehörigkeit zu *Macrophomina phaseoli*

Faßt man die morphologischen und biologischen Eigenschaften des beschriebenen Pilzes zusammen, so ergibt sich, auch bei Berücksichtigung der abweichenden Temperaturansprüche, eine gute Übereinstimmung mit denen von

*) 1 Stauden mußte aus dem Versuch ausgeschieden werden.

Statistische Verrechnung nach der Differenzmethode, Mudra (1952). Um der geringen Zahl der Wiederholungen Rechnung zu tragen, wurde das Ergebnis erst dann als gesichert gewertet, wenn der P-Wert kleiner als 1% war.

Macrophomina phaseoli. Betrachtet man den in der Literatur angegebenen weiten Spielraum der optimalen Wachstumstemperaturen, so erscheint es durchaus möglich, daß eine Rasse mit geringeren Temperaturansprüchen entsprechend der bei uns vorkommenden Temperaturen vorgelegen hat.

Da keine Pyknidien und Pyknidiosporen beobachtet wurden, nach denen der Pilz eindeutig hätte bestimmt werden können, muß er auf Grund seiner morphologischen Merkmale und biologischen Eigenschaften als *Macrophomina phaseoli* in der Form von *Sclerotium bataticola* Typ C von Haigh (1930) eingruppiert werden.

Zusammenfassung

Bei Untersuchungen unterirdischer Staudenteile und Knollen von Kartoffelpflanzen aus Trockenlagen des Taubergrundes und des Baulandes wurde neben *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. und *Spondylocladium atrovirens* ein weiterer sklerotienbildender Pilz gefunden.

Isolierung und Morphologie des Pilzes wurden beschrieben.

Versuche, den Pilz zur Sporulation zu bringen, gelangen nicht.

Von den biologischen Eigenschaften des Pilzes wurden seine Ansprüche an die Temperatur und an die Substrataktion geprüft. Die Minimumtemperaturen liegen zwischen 11 und 16° C, die Optimaltemperaturen bei 27–28° C. Zwischen 32 und 36° C stellt der Pilz das Wachstum ein. Im ganzen gesehen verträgt der Pilz eine weite Spanne von Azidität und Basidizität; sein Optimum liegt deutlich im schwach sauren Bereich.

Der Pilz zeigte sich gegen Kartoffeln und Bohnen nicht eindeutig pathogen. In ertragsmäßig ausgewerteten Infektionsversuchen mit Kartoffeln bewirkte der Pilz allein nicht gesicherte, zusammen mit *Colletotrichum atramentarium* gut gesicherte Ertragsdepressionen. Infektionen von Kartoffelknollen ergaben in einigen Fällen charakteristische „charcoal-rot“-Symptome (Littauer 1944, Thirumalachar 1953).

Auf Grund seiner morphologischen und biologischen Eigenschaften wurde er als *Macrophomina phaseoli* in der Form von *Sclerotium bataticola* Typ C von Haigh (1930) bestimmt.

Summary

From subterranean parts and the tubers of potato plants from dry slopes of the „Taubergrund“ the following fungi were isolated: The wellknown species *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. and *Spondylocladium atrovirens* and a new species. This fungus was isolated and characterized morphological. The fungus did not sporulate. It was tested for its temperature preference and its growth on several substrates. Minimum temperature for development is 11–16° C, optimal temperature between 27 and 28° C. Between 32 and 36° C there is no more development at all. The fungus is very tolerant as well to an acid as to an alkaline medium. For an optimal growth it needs a weakly acid substrate. The fungus shows no significant pathogenicity against potatoes and beans. Inoculation tests with potatoes exhibited no decrease in infection with the fungus alone, but coinfection with *Colletotrichum atramentarium* showed a clear depression in yield. The tubers showed typical charcoal-rot-symptoms when infected with the fungus. Following morphological and biological characteristics the fungus was determined as *Macrophomina phaseoli* in its imperfect stage *Sclerotium bataticola* Typ C (Haigh 1930).

Literatur

- Adam, D. B. and Stokes, J.: The association of *Rhizoctonia bataticola* with retting Flax in South Australia. — Proc. Linn. Soc. N. S. W. **67**, 5–6, 313–317, 1942. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **22**, 310–311, 1943.)
- Amann, M.: Ist neben *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. auch *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby am Zustandekommen der „Gummiknollenwelke“ der Kartoffel beteiligt? — NachrBl. dtsch. PflSchDienst, Braunschweig **8**, 25–27, 1956.

- Ashby, S. F.: *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) comb. nov. the pycnidial stage of *Rhizoctonia bataticola* (Taub.). — Butl. Trans. Brit. mycol. Soc. **12**, 141–147, 1927.
- Boewe, G. H.: Charcoal rot on potatoes in Illinois. — Plant Dis. Repr. **26**, 142–143, 1942. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **21**, 501, 1942.)
- Bremer, H.: Über Welkekrankheiten in Südwestanatolien. — Istanbul Yaz lari **18**, 40 S., 1944. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **25**, 254–255, 1946.)
- — Beobachtungen zur Wurzelfäule im Trockenklima. — Z. PflKrankh. **61**, 575–587, 1954.
- — Schriftl. und mündl. Mitt., Februar 1955.
- — Karel, G., Biyikoglu, K., Göksel, N. und Pettrak, F.: Türkiyenin parazit mantarları üzerinde inclemeler. IV. *Schizomyces*, *Oomycetes*, *Ascomycetes* II. V. *Basidiomycetes* II. VI. *Fungi imperfecti*. — Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul Ser. B **17**, 145–160, 161–181, 1952. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **32**, 279, 1953.)
- Crall, J. M.: A toothpick tip method of inoculation. — Phytopathology **42**, 5, 1952.
- Goidanich, G. & Camici, L.: Un parassita microscloroziale, del tipo *Sclerotium* (*Rhizoctonia*) *bataticola* Taub., presente in Italia. — Ric. sci. Mem., Roma **16**, 6 S., 1946. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **26**, 435, 1947.)
- — Diffusione e dannosità della *Macrophomina phaseolina* (Maubl.) G. Goid esistente quale polifago parassita in Italia. — Ann. Sper. agr., Rana **1**, 485–520, 1947.
- Haigh, G. H.: „*Macrophomina phaseoli*“ (Maubl.) Ashby and „*Rhizoctonia bataticola*“ (Taub.) Butler. — Ann. R. bot. Gdns, Paradeniya **9**, 213–240, 1930.
- Henson, L. & Valleau, W. D.: *Sclerotium bataticola* Taubenhaus, a common pathogen of red clover roots in Kentucky. — Phytopathology **27**, 913–918, 1937.
- Littauer, F.: *Sclerotium bataticola* (Taub.) Butler on potatoes in Palestine. — Palest. J. Bot. Rehovot **4**, 142–147, 1944. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **24**, 202, 1945.)
- Luttrell, E. S. A.: A pycnidial strain of *Macrophomina phaseoli*. — Phytopathology **36**, 978–980, 1946.
- Mackie, W. W.: A new disease of maize and beans. — Phytopathology **21**, 996, 1931.
- Mudra, A.: Einführung in die Methodik der Feldversuche. — Leipzig 1952.
- Norton, D. C.: Linear growth of *Sclerotium bataticola* through soil. — Phytopathology **43**, 633–636, 1953.
- Rademacher, B.: Krankheiten und Schädlinge im Acker- und Feldgemüsebau. — 2. Aufl., Stuttgart 1954.
- Reichert, J. und Hellinger, E.: On the occurrence, morphology and parasitism of *Sclerotium bataticola*. — Palest. J. Bot. Rehovot **6**, 107–147, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **28**, 84–85, 1949.)
- Taubenhaus, J.: The black rots of the sweet potato. — Phytopathology **3**, 159–165, 1913.
- Thirumalachar, M. J.: Pycnidial stage of charcoal rot inciting fungus with a discussion on its nomenclature. — Phytopathology **43**, 608–610, 1953.
- Thomas, K. M.: Detailed administration report of the Government Mycologist, Madras, for the year 1938–1939.— 30 S., 1939. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **19**, 258–259, 1940.)
- Vinot, M. et Bernaux, P.: La pourriture charbonneuse de la pomme de terre dans la région Méditerranéenne (*Macrophomina phaseoli* [Maublanc] Ashby). — Ann. Epiphyt. N. S. **14**, 91–102, 1948.

Niedrige Keimprozente der Sporen insektenpathogener Pilze: eine mögliche Fehlerquelle bei ihrer Anwendung

Von E. Müller-Kögler

(Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt)

Einleitung

Üblicherweise werden für Infektionsversuche mit insektenpathogenen Pilzen [z. B. *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *Beauveria tenella* (Delacr.) Siem., *Metarrhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok., *Spicaria farinosa* (Fr.) Vuill.] Sporen von Nährbodenkulturen verwendet, oder diese werden als Ganzes getrocknet, gemahlen und weiter verarbeitet.

Als Kultursubstrate dienen Agar-Nährböden oder sterilisierte pflanzliche Substrate, wie Kartoffel-, Erbsen-, Bohnen-, Hafer- oder Reisbrei, Maismehl, Maiskörner oder Weizenkleie (vgl. z. B. Bartlett und Lefebvre 1934, McCoy und Carver 1941, Dresner 1949, Karpinski 1950, Král und Neubauer 1953, 1956, Hall 1954, Müller-Kögler 1956, Błońska 1957, Djadečko 1957, Schaefferberg 1957, 1959, York 1958, Telenga 1958). Als Kulturgefäße werden oft Petrischalen verwendet, größere geschlossene oder offene Schalen oder Glaskolben (z. B. Rorer 1910, Bartlett und Lefebvre 1934, Karpinski 1950, York 1958).

Es herrscht also eine Vielfalt von Kulturbedingungen; ihre Auswirkungen, z. B. auf Keimfähigkeit und Lebensdauer der Sporen, sind weitgehend unbekannt. So werden diese durchweg für Infektionen benutzt, ohne daß man zuvor ihre Keimprozente ermittelt. Ausnahmen — z. B. Král und Neubauer (1953) — bestätigen die Regel. Einige Beobachtungen der letzten Zeit¹⁾ veranlassen uns nun zu dem Hinweis, daß Keimprozentbestimmungen vor Anwendung der Sporen unerlässlich sind, denn diese können offenbar:

1. schon gleich nach der Ernte eine nur geringe oder gar fehlende Keimfähigkeit aufweisen;
2. im Laufe der Lagerung schnell ihre Keimfähigkeit verlieren.

Zur Technik

Die Keimprozente wurden ermittelt, indem 10 mg durch Seidengaze Nr. 10 xxx gesiebte Konidien auf einem Uhrglas und mit Hilfe eines Glasstabes mit einigen Tropfen einer 0,1%igen Lösung von Netzmittel „Riedel“²⁾ in steriles Aqua dest. verrieben und nach der Benetzung in 50, 100 oder 200 ccm dieser Lösung hinübergespült und kurz geschüttelt wurden. Je 1 Tropfen solcher Konidiensuspension kam auf sterile Objektträger, deren Oberflächen auf etwa 26 × 45 mm dünn mit Biomalz (3%) - Pepton (0,5%) - Agar (3%) (pH 5,2–5,4) beschichtet waren. Die Sporensuspension wurde auf der Nährbodenschicht mit steriles Glasspatel ausgestrichen. (Die Konzentration der Sporensuspension ist abhängig vom Gewicht der Sporen. Dieses ist von Art zu Art verschieden und ändert sich offenbar im Laufe der Lagerung. So muß man jeweils die günstigste Konzentration, d. h. eine, die etwa 5–10 Sporen je mikroskopisches Gesichtsfeld von 0,32 mm Durchmesser ergibt und die etwa 3 × 10⁶ Sporen je ml entspricht, in einem Vorversuch ermitteln.)

¹⁾ Die Untersuchungen wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt.

²⁾ Ein nichtionogenes Netzmittel des Pflanzenschutzes, Hersteller: Riedel-de Haën A.-G., Seelze bei Hannover, der für Überlassen einer Probe gedankt wird.

Die Objektträger legten wir einzeln auf Glasstäbchen im Petrischalen, deren Boden mit einem feuchten Papierfilter bedeckt war. Die Versuche liefen bei Zimmertemperatur (20–22° C). Nach bestimmten Zeiten (24, 48, 72 usw. Stunden) kamen 2–3 Tropfen Lactophenolbaumwollblau (mit 0,1% des Farbstoffes) auf die Agarschicht der Objektträger, es wurde mit großem (24 × 32 mm) Deckglas bedeckt und bei 400facher Vergrößerung mikroskopiert. Die gekeimten Sporen mit vergrößertem Durchmesser, gequollenem Inhalt und Keimhyphen sind intensiv blau gefärbt und leicht zu erkennen. Ungekeimte Sporen (z. B. von *Beauveria* spp., *Spicaria* spp.) sind schwieriger zu sehen. Ihre Färbung schien etwas kräftiger, wenn die mit Lactophenolbaumwollblau und Deckglas beschickten Präparate etwa 3 Stunden standen, ehe sie untersucht wurden. Hellfeld ziehen wir dem Phasenkontrast vor, da sich so die ungekeimten Sporen leichter erkennen lassen. Man muß immer wieder von oben her gerade auf die Oberfläche des Agars einstellen, um nicht solche kleinen, ungekeimten Sporen zu übersehen. Es werden jeweils (auf 3–4 Objektträgern) insgesamt etwa 900–1200 Sporen ausgezählt. Sehr arbeitserleichternd ist ein Reihenzählgerät mit Tasten; wir benutzten — weil ohnedies vorhanden — einen „Statitest“ der Fa. Ferrari, Berlin. Auf den nährbodenbeschickten Objektträgern war während der Versuchsdauer im allgemeinen keine störende Bakterienentwicklung. Man beugt ihr durch Benutzen steriler Geräte und sterilen Aqua dest. vor. Das Netzmittel wurde unbehandelt letzterem zugesetzt. — Die Sporen von *Beauveria bassiana*, *B. tenella*, *Spicaria farinosa* und *Metarrhizium anisopliae* zeigten nach 48 Stunden auswertbare Keimungen. Nur wenn bis dahin keine oder nur sehr geringprozentige Keimung erfolgt, wird man sicherheitshalber an den folgenden Tagen nochmals kontrollieren. — Die mit Sporen beschickten Objektträger wurden in ihren Schalen so aufgestellt, daß sie dem Tageslicht ausgesetzt waren. Erst kürzlich bemerkten wir, daß die Sporenekeimung von *M. anisopliae* im Dunkeln während der ersten 24 Stunden schneller vor sich ging als unter Einfluß des Tageslichtes; nach 48 Stunden waren allerdings — bei hohem Keimprozent — keine sicheren Unterschiede mehr vorhanden. Bei *B. bassiana* und *Sp. farinosa* ließen sich bisher keine deutlichen Verschiedenheiten bei Keimung im Dunkeln oder bei Tageslicht feststellen. Auch bei *B. tenella* sind solche Unterschiede offenbar dann nicht sonderlich ins Gewicht fallend, wenn es sich um Sporen mit hohem oder mittlerem Keimprozent bei Tageslicht handelt. Dieses Keimprozent betrug z. B. in einem Falle 40,4%, während es im Dunkeln 55,0% erreichte. Dagegen zeigten *B. tenella*-Sporen, die längere Zeit gelagert hatten, unter Einfluß von Tageslicht nur noch 3,9%, in einem anderen Falle 3,3%, im Dunkeln dagegen 37,3 bzw. 44,9% Keimung. Wenn Anwendung eines Pilzes im Dunkeln (im Boden!) beabsichtigt ist, wird man also den Keimversuch evtl. vor Tageslicht geschützt durchführen.

Vorstehende Methode ist zunächst für reines Sporen-Infektionsmaterial gedacht. Mit Material, das evtl. noch lebendes Myzel enthält (ganze zerkleinerte Kulturen einschließlich Nährbodenresten) wurden noch keine Testungen vorgenommen. Es wurde auch noch nicht geprüft, ob die Keimfähigkeit mit ausreichender Genauigkeit schneller im mikroskopischen Präparat durch Färbung der ungekeimten Sporen mit geeigneten einfachen Farbstoffen oder fluoreszenzmikroskopisch nach Anwendung von Fluoreszenzfarbstoffen zu bestimmen ist.

Zu 1: Geringe Keimfähigkeit von Sporen nach der Ernte

Ein krasses Beispiel lieferte die Kultur von *Beauveria bassiana* (Stamm B. b. 6) auf Erbsenbrei in mit Zellstoffstopfen verschlossenen 300-ml-Erlenmeyerkolben bei Zimmertemperatur. Wir schätzten solche verschlossenen Kolben-Kulturen, weil sie unbeabsichtigte Infektionen in der Nähe befindlicher Insektenzuchten oder Versuche ausschließen. $3\frac{1}{2}$ Monate nach Beimpfung waren nach Austrocknen der ursprünglich etwa 3 mm dünnen Nährbodenschicht und wohl auch des Myzels die Sporen mittels Pinsel als reiner, nicht klumpender Staub zu gewinnen. Dies war uns für dosierte Versuche erwünscht; andererseits sprach zunächst nichts gegen die lange Kulturdauer. Die Sporen wurden auf Keimfähigkeit geprüft: In 48 Stunden keimten nur 1,8%. Die übrigen taten das nicht, auch nicht nach längerer Zeit. Es lag also nicht etwa nur eine Minderung der Keimkraft vor, die sich in einer verzögerten Keimung gezeigt hätte, sondern tatsächlich eine Minderung des Keimpro-

zentes. In einem anderen, entsprechenden Versuch (ebenfalls Kultur auf Erbsenbrei in verschlossenen Erlenmeyerkolben bei Zimmertemperatur) waren die Konidien nach $2\frac{2}{3}$ Monaten nur zu 0,39% keimfähig. Konidien aus ebenfalls $2\frac{2}{3}$ Monate alten Kolbenkulturen, bei denen die Kolben aber die letzten $1\frac{2}{3}$ Monate geöffnet im Brutschrank bei 25°C gestanden hatten, wiesen — selbst bei 144stündiger Prüfdauer — überhaupt keine Keimung mehr auf. Eine später zum Vergleich angesetzte Petrischalen-Kultur mit dem gleichen *B. bassiana*-Stamm auf Erbsenbrei zeitigte ebenfalls ein schlechtes Ergebnis. Diese Kultur wurde im Brutschrank bei 24°C etwa 1½ Monate lang in geschlossenen, dann noch etwa 1 Monat lang (zum besseren Sporulieren) in aufgedeckten Schalen durchgeführt. Die geernteten Sporen standen 1 Monat bei Zimmertemperatur. Ihre Prüfung ergab dann, daß sie nur zu 0,16% keimfähig waren. Der *B. bassiana*-Stamm war inzwischen durch eine Kartoffelkäfer-Passage „aufgefrischt“ worden. Mit ihm wurde Kartoffelbrei in Petrischalen beimpft, da sich dieser Nährboden bei der Kultur von *B. tenella* bewährt hatte. Die Schalen blieben 11 Tage geschlossen, anschließend 36 Tage offen im Brutschrank bei 24°C stehen. Die Kulturdauer war also gegenüber früheren An-sätzen verkürzt; trotzdem keimten die dann geernteten Sporen nur zu 14,7%.

Erwägungen, daß die Testmethode für die Konidien von *Beauveria bassiana* ungeeignet sei oder der benutzte Stamm Konidien mit ungenügendem Keimprozent liefere, konnten entkräftet werden: Auf zwei anderen Nährböden [Vitam-Bakt(1%) - NaCl(0,5%) - Pepton(1%) - Agar(3%) oder dieser Nährboden mit Maggi-Bouillon-Würfeln statt Vitam-Bakt bereitet] ergaben sich keine höheren Keimprozente. Andererseits wiesen aber von einer $1\frac{1}{3}$ Monate alten Schrägagarkultur abgeschwemmte Konidien des gleichen Stammes nach 48 Stunden ein Keimprozent von 84,0 auf.

Eine Deutung für das so überraschende Verhalten der *B. bassiana*-Sporen aus unseren Kulturen läßt sich vorläufig nicht geben. Vielleicht altern diese Konidien schneller oder sind gegen Austrocknen empfindlicher als z. B. die von *B. tenella*. Wir hatten diesen Pilz ebenfalls auf Erbsenbrei in zellstoff-verschlossenen Erlenmeyerkolben kultiviert, 2 Monate bei 25, dann einen Monat bei 20°C: die Konidien wiesen ein Keimprozent von 61,4 auf. In einem anderen Fall waren *B. tenella*-Sporen von $4\frac{1}{2}$ Monate alten Kartoffelbreikulturen in Erlenmeyerkolben (2 Monate geschlossen bei Zimmertemperatur, etwa $2\frac{1}{2}$ Monate offen im Brutschrank bei 25°C) zu 93% keimfähig. Und Konidien von $3\frac{2}{3}$ Monate alten Petrischalen-Erbsenbreikulturen (etwa 2 Monate bei 25, dann $1\frac{2}{3}$ Monate bei 20°C) wiesen ein Keimprozent von 78,0 auf. Die Konidien von *B. tenella* aus unseren Kulturen zeigten also ein deutlich anderes Verhalten als die von *B. bassiana*. — Daß Trocknen von Konidien nicht etwa generell zu Verlust der Keimfähigkeit führt, läßt sich z. B. aus Beobachtungen von Kerner (1959) schließen: Sporen von *Spicaria farinosa* behielten trotz 60–90% Gewichtsverlust ihre Keimfähigkeit.

Als Arbeitshypothese für die geringen Keimprozente von *B. bassiana* könnte auch die Annahme dienen, daß sich über dem relativ feuchten Nährboden längere Zeit eine für die Lebensdauer der Konidien ungünstige Luftfeuchtigkeit hält. Teitel (1958) hat kürzlich gezeigt, daß z. B. Konidien von *Aspergillus flavus* Link ex Fr. bei 29°C und 75% rel. Luftfeuchte nur wenige Tage lebensfähig sind, während höhere und niedrigere Luftfeuchtigkeiten weitaus weniger schädigend. Entsprechende Erscheinungen fand er auch bei Konidien von *A. terreus* Thom und *A. niger* van Tieghem. Er stellte die Hypothese auf, daß die Sporen bei solchen ungünstigen Luftfeuchten so viel Feuchtigkeit aufnehmen, daß sie ihren „Ruheschutz“ („protection of dormancy“) verlieren, daß diese Feuchtigkeiten aber

andererseits für die Lebensvorgänge der nicht ruhenden Sporen unzureichend sind und so deren Absterben bedingen. Bei niedrigeren Luftfeuchten würden die Sporen dagegen geschützt im Ruhestadium verharren.

Jedenfalls scheinen gerade für *B. bassiana* Methoden, bei denen nach kurzer Wachstumszeit Nährboden und Myzel relativ schnell trocknen und so letzteres zur Sporulation bringen [vgl. z. B. Bartlett und Lefebvre 1934; McCoy und Carver 1941; Błońska 1957; York 1958; Telenga et al. 1959¹], besonders geeignet zu sein.²⁾

Zu 2 : Sinkende Keimfähigkeit im Laufe der Zeit

Erhält man von Kulturen Sporen mit hohem Keimprozent, ist es eine noch ungeklärte, aber wichtige Frage, wie sich die Keimprozente im Laufe der Sporenlagerung verändern. Man wird ja öfters Versuche oder biologische Bekämpfungen mit Sporen ansetzen (müssen), die nicht frisch geerntet sind. In der Literatur finden sich zu diesem Punkt, d. h. zur „Lebensdauer“ vieler Pilze (z. B. *Beauveria tenella*, *Metarrhizium anisopliae*, *Spicaria farinosa*), keine wesentlichen oder aber (für *Beauveria bassiana*) sehr widersprechende Angaben.

Einen Hinweis, daß Konidien insektenpathogener Pilze nicht so lange lebensfähig sind, wie oft angenommen wird, erhält man schon beim Weiterimpfen älterer Schrägagarkulturen. Nach Zufallsbeobachtungen (nachstehende Zeiten sind also nur annähernde Überlebens- oder Absterzeiten) waren z. B. 12 Monate alte Biomalzaggar-Schrägröhrenkulturen von *Beauveria bassiana* noch lebensfähig, 14 Monate alte besaßen offenbar nur noch überaus wenige keimfähige Konidien, denn es entwickelten sich auf den Impfstrichen nur vereinzelte Kolonien, 18 Monate alte Kulturen waren tot. Bei *Beauveria tenella* waren Konidien von 8 Monaten alten Schrägröhrenkulturen noch keimfähig, während eine 9½ Monate alte Kultur sich tot erwies. 8 Monate alte Kulturen von *Spicaria farinosa* waren noch lebend, 11 und 18 Monate alte dagegen tot; in einem Falle (Kulturen auf Kartoffelbrei in Erlenmeyerkolben!) waren allerdings schon nach 5½ Monaten Abimpfungen negativ. *Cordyceps militaris* (Fr.) Link war in seinem Konidienstadium in einem Falle in Biomalzaggar-Schrägröhren nach 8½ Monaten abgestorben; in einem anderen Falle mißlangen Abimpfungen von einer 11 Monate alten Kultur, diese ließ sich aber durch Überschichten mit 2,5%igem Biomalzwasser nochmal zum Leben erwecken. In weiteren Fällen waren Abimpfungen 10½ Monate alter Kulturen negativ, 12 Monate alter noch positiv. Aus diesen Gelegenheitsbefunden geht hervor, daß bei wichtigen insektenpathogenen Pilzen zwar die Lebensdauer von Kulturen im Bereich einiger Monate schwankt, daß man aber nicht generell mit sehr langen Lebenszeiten rechnen darf. Diese werden — wie bei Pilzen üblich — von Art zu Art schwanken. Eine besonders kurze Lebensdauer haben in unseren Kulturen offensichtlich z. B. die Konidien einer von *Tipula paludosa* Meig. isolierten *Spicaria heliothis* Charles (*Paecilomyces heliothis* [Charles] Brown et Smith): In einem Falle war bereits eine nur 2½ Monate alte Schrägröhrenkultur tot.

¹⁾ Für Übersetzung des besonders interessierenden Teiles dieser Arbeit sei auch hier Herrn Dr. M. Klemm, Berlin-Dahlem, verbindlichst gedankt.

²⁾ Tatsächlich erhielten wir inzwischen bei kürzerer Kulturdauer von nur 24 Tagen in Petrischalen auf dem von Schaefferenberg (1957) angegebenen Nährboden *Beauveria bassiana*-Konidien mit 28% Keimfähigkeit. Die Schalen hatten zunächst 11 Tage geschlossen, dann 6 Tage geöffnet bei 24° C im Brutschrank gestanden, anschließend 3 Tage geschlossen bei Zimmertemperatur, dann noch 4 Tage geöffnet auf dem Trockenboden des Hauses bei Temperaturen zwischen 10 und 26,5° C.

Hinsichtlich Anwendung der Konidien ist zu bedenken, daß ihre Keimprozente ja bereits einige Zeit vor dem Tod einer Kultur zu sinken beginnen, daß quantitative Ermittlungen der Keimfähigkeit also schon zeitiger als Abimpf-Teste ein ungünstiges Bild bringen. Dieser Einwand gilt für alle Literaturangaben, bei denen die Lebensdauer eines insektenpathogenen Pilzes lediglich nach Konidienabimpfungen und deren Anwachsen bestimmt wurde. Solche Teste sind ja selbst dann noch positiv, wenn die Keimfähigkeit z. B. unter 1% gesunken ist!

Die vorstehenden Beobachtungen zeigen jedenfalls, daß man das Verhalten der Sporen wichtiger insektenpathogener Pilze unter verschiedenen Lagerbedingungen in Abhängigkeit von der Zeit ermitteln muß. So verfolgen wir seit längerem die Keimprozente von *Beauveria tenella*-Konidien bei Aufbewahrung unter Zimmertemperatur und im Kühlschrank. Schon bald zeigte sich, daß erstere die Keimprozente relativ schnell sinken läßt. Nach Abschluß wird über diesen Versuch gesondert berichtet, dort auch die einschlägige Literatur angeführt werden.

Folgerungen

Es ist bekannt, daß Infektionen von Insekten mit Pilzsporen von der Dosis abhängig sind. Im Gegensatz zu chemischen Insektiziden läßt sich nach obigen Angaben die Sporedosis nicht nur durch Gewicht oder Zahl der Sporen je Flächeneinheit oder Tier kennzeichnen, denn man muß jederzeit mit unterschiedlichen Keimprozenten rechnen. Ohne deren Bestimmung und Berücksichtigung kann es zu tatsächlich ungenügender Dosierung, zu Mißerfolgen und falschen Schlußfolgerungen kommen.

Ermittlung der Sporenkeimprozente sollte deshalb zu allen dosierten Infektionsversuchen mit insektenpathogenen Pilzen gehören. Diese Forderung gilt um so mehr, als bei wichtigen entomophagen Pilzen weder der Einfluß der Kulturbedingungen noch der Sporenlagerung auf die Keimprozente bekannt ist; sie gilt sogar, wie obenstehende Befunde zeigen, für die so häufig und schon so lange verwendete *Beauveria bassiana*. Bei biologischen Bekämpfungen wird die Bestimmung der Keimprozente um so wichtiger, je mehr man sich einer optimalen, d. h. wirksamen und zugleich sparsamen Dosierung nähert.

Zusammenfassung

Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. lieferte in verschiedenen Kulturen auf Erbsen- oder Kartoffelbrei, in Erlenmeyerkolben oder Petrischalen, bei Kulturdauer von etwa 1½ bis 3½ Monaten Konidien mit unbefriedigenden Keimprozenten (zwischen 0 und 14,7). Bei der Kultur von *Beauveria tenella* (Delacr.) Siem. wurde diese Erscheinung nicht beobachtet. Bei Kulturdauer von 3 bis 4½ Monaten lagen die Keimprozente hier zwischen 61,4 und 93. Die Konidien wichtiger insektenpathogener Pilze [*B. bassiana*, *B. tenella*, *Spicaria farinosa* (Fr.) Vuill., *Cordyceps militaris* (Fr.) Link] sind nach Zufallsbeobachtungen beim Weiterimpfen von Kulturen nicht so lange lebensfähig, wie oft angenommen wird. Bei geernteten Konidien von *B. tenella* sinken die Keimprozente im Laufe der Lagerung unter Umständen relativ schnell ab. Zu allen dosierten Infektionsversuchen mit insektenpathogenen Pilzen sollte daher die Ermittlung der Sporenkeimprozente gehören. Eine Methode hierzu wird beschrieben.

Summary

Conidia of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. exhibited a low degree of germination (0 to 14.7 per cent.) when harvested 1.5 to 3.5 months after inoculation of homogenized pea or potato substrate held in Erlenmeyer flasks or Petri dishes. In similar cultures a higher degree of germination (61.4 to 93 per cent.) was obtained from *Beauveria tenella* (Delaer.) Siem. conidia harvested 3 to 4.5 months

after inoculation. Observations made during subculturing of *Beauveria bassiana*, *Beauveria tenella*, *Spicaria farinosa* (Fr.) Vuill. and *Cordyceps militaris* (Fr.) Link showed the period of viability for conidia to be much shorter than previously accepted. In the course of storage, the percentage of germinating *Beauveria tenella* conidia rapidly decreases under certain circumstances. A method is described for determining the important germination rate of conidia to be used for the infection of insects.

Literatur

- Bartlett, K. A. and Lefebvre, C. L.: Field experiments with *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., a fungus attacking the European corn borer. — J. econ. Ent. **27**, 1147–1157, 1934.
- Błońska, A.: Patogeniczne grzyby stoniki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) z rodzaju *Beauveria*. (Pathogenic *Beauveria* genus fungi of the Colorado beetle.) — Roczniki Nauk Rolniczych, Ser. A, **74**, 359–372, 1957 (poln. mit engl. Zusammenf.).
- Djadečko, N. P.: (Anwendung der Muscardine im Kampf gegen laubfressende Insekten.) — Lesnoe Chozjajstvo, S. 27, 1957 (Orig. russ.).
- Dresner, E.: Culture and use of entomogenous fungi for the control of insect pests. — Contrib. Boyce Thompson Inst. **15**, 319–335, 1949.
- Hall, I. M.: Studies of microorganisms pathogenic to the sod webworm. — Hilgardia, Berkeley, **22**, 535–565, 1954.
- Karpiński, J. J.: Zagadnienie walki z chrząszczem za pomocą grzyba *Beauveria densa* Pic. (The problem of controlling the beetle *Melolontha* by the fungus *Beauveria densa* Pic.) — Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. E, Lublin **5**, 29–75, 1950 (poln. mit engl. Zusammenf.).
- Kerner, G.: Eine Mykose bei *Dasychira pudibunda* L. und ihre Verwendung zur biologischen Bekämpfung von anderen Forstinsekten. — Trans. 1. Int. Conf. Ins. Path. Biol. Contr. (Praha 1958), 169–176, 1959.
- Král, J. & Neubauer, Š.: Použití entomofytních hub rodu *Beauveria* proti mandelince bramborové. (Die Benützung der entomogenen Pilze der Gattung *Beauveria* gegen Kartoffelkäfer.) — Zool., ent. Listy (Folia zool., ent.) Brno (CSR) **2**, 241–250, 1953 (tschech. mit dtsh. und russ. Zusammenf.).
- — — Použití entomofytních hub rodu *Beauveria* proti mandelince bramborové. II. (Die Benützung der entomogenen Pilze der Gattung *Beauveria* gegen Kartoffelkäfer. II.) — Zool., ent. Listy (Folia zool., ent.) Brno (CSR) **5**, 178–186, 1956 (tschech. mit dtsh. und russ. Zusammenf.).
- McCoy, E. E. and Carver, C. W.: A method for obtaining spores of the fungus *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. in quantity. — J. New York ent. Soc. **49**, 205–210, 1941.
- Müller-Kögler, E.: Vorversuche zur Massenkultur von *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. und *Spicaria farinosa* (Fr.) Vuill. — Entomophaga **1**, 94–95, 1956.
- Rorer, J. B.: The green muscardine of froghoppers. — Proc. agric. Soc. Trinidad-Tobago **10**, 467–482, 1910.
- Schaerffenberg, B.: *Beauveria bassiana* (Vuill.) Link als Parasit des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say). — Anz. Schädlingsk. **30**, 69–74, 1957.
- — — Zur Biologie und Ökologie des insektentötenden Pilzes *Metarrhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. (Entwicklung, Kultur, Lebensansprüche, Infektionsverlauf, praktische Bedeutung). — Z. angew. Ent. **44**, 262–271, 1959.
- Teitel, L.: Effects of relative humidity on viability of conidia of *Aspergilli*. — Amer. J. Bot. **45**, 748–753, 1958.
- Telenga, N. A.: Biologische Schädlingsbekämpfung an den landwirtschaftlichen Kulturen und Forstpflanzen in der UdSSR. — 9. Int. Konf. Quarant., Pflanzenkrankh., Pflanzenschutz, August 1958. Moskau 1958, 17 S.
- Telenga, N. A., Djadečko, N. P., Žigaev, G. N. und Fedotova, K. N.: (Anwendung von *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. zur Bekämpfung von Schädlingen landwirtschaftlicher Kulturen.) — Naučn. Trudy Ukrainsk. naučn.-issled Inst. Zašč. Rast. **8**, 16–42, 1959 (Orig. russ.).
- York, G. T.: Field tests with the fungus *Beauveria* sp. for control of the European corn borer. — Iowa State Coll. J. Sci. **33**, 123–129, 1958.

Über die Veränderungen der Wiesenfauna durch eine Flächenbehandlung mit Endrin-Aldrin zur Bekämpfung der Wühlmaus

Von G. Neuffer, H. Steiner und M. D. Gaudchau

(Aus der Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart)

In weiten Kreisen der Landwirtschaft hat in den letzten Jahren die Bekämpfung der Feldmaus und der Wühlmaus durch die Begiftung bedrohter Flächen Interesse gefunden. Die zur Verfügung stehenden Präparate Toxaphen und Endrin sind seit längerer Zeit als Insekten-Berührungsgifte bekannt. Es tauchte deshalb die Frage auf, wie sich eine Flächenbehandlung mit solchen Mitteln auf die Fauna der Wiesen auswirkt. Der im folgenden beschriebene Versuch sollte über diese Auswirkungen orientieren, weil es zweifellos von Nutzen ist, wenn die Gesamtwirkung eines Bekämpfungsverfahrens wenigstens einigermaßen bekannt ist, bevor es empfohlen wird.

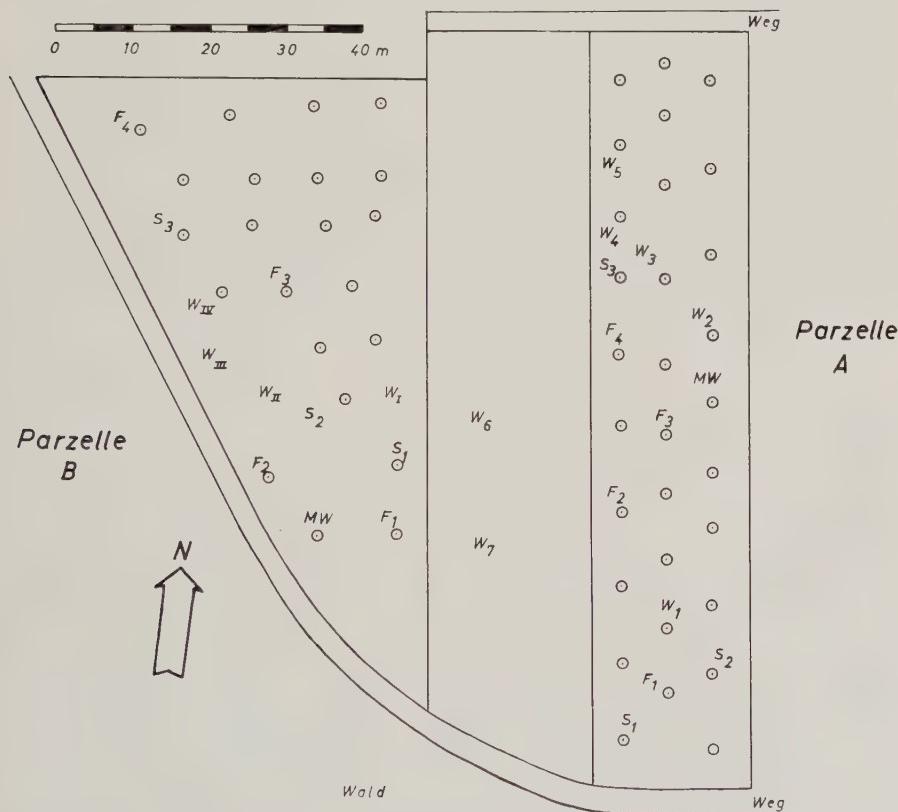


Abb. 1. Lageplan des Versuchs

○ Apfelhochstamm
 F₁₋₄ Fangglasgruppen
 S₁₋₃ Bodensiebungen

MW Maulwurf
 W₁₋₇ Wühlmaus behandelt
 W_{I-IV} Wühlmaus unbehandelt

Die in der Literatur zu findenden Angaben über die Auswirkungen der Flächenbehandlung auf die Bodenfauna sind sehr verschieden. Während einige Autoren keine eindeutigen Hinweise für besonders weitreichende unerwünschte Nebenwirkungen auf die Insekten und die Bodenfauna feststellen konnten (Lange und Crüger 1957, Diercks und Junker 1958), haben andere eine mehr oder weniger starke Reduktion dieser Tiere beobachtet (Bombosch 1953, Cramer 1957, Hough 1957, Wolfe 1957). Hierbei ist allerdings zu beachten, daß die Versuche auf Grund der verschiedenen Fragestellungen in ihrer Methodik, in den angewandten Präparaten, den behandelten Flächen (Waldboden, Feld, Wiese) und den Behandlungsterminen sehr variieren. Vergleiche können deshalb nur mit Vorbehalten gezogen werden.

Methode

Der Versuch ist am 15. 4. 1958 auf einer Obstbaumwiese in Haubersbronn (Kreis Waiblingen) angelegt worden. Die nach Norden geneigte Wiese (Abb. 1) liegt 290 m ü. d. M. Sie ist im Süden und Westen von Wald, im Norden und Osten von anderen Wiesen umgeben. Mit einer Holder-RK-Zapfwellenspritze sind 2 l/ha „Largazid“ — eine Endrin-Aldrin-Emulsion — in 600 l Wasser je ha ausgebracht worden (Parzelle A). Eine zweite Obstbaumwiese, von der behandelten durch einen mitbehandelten baumfreien Wiesenstreifen getrennt, diente als Kontrolle (Abb. 1, Parzelle B). Am 14. 4. 1958, einen Tag vor der Behandlung, sind auf beiden Wiesen je 4 Gruppen zu je 4 Fallen in den Boden eingesenkt worden (Abb. 1, F₁₋₄). Die Fallen bestanden aus 375 ccm-Schraubgläsern mit reusenartig geformten Deckeln, wie sie Scherney 1955 beschreibt, und waren gegen Regen mit Rindenstücken abgedeckt. Nach 24 Stunden, kurz vor der Behandlung der Parzelle A, wurden die Gläser entleert (Tabelle 1, Termin I). Außerdem wurde am 14. 4. 1958 auf jeder Parzelle 3mal $\frac{1}{4}$ m² der Grasnarbe mit 5 cm Bodenschicht abgehoben und gesiebt (Abb. 1, S₁₋₃). Diese Stichproben (Tabelle 1, Spalte 1) sollten über die in der obersten Bodenschicht lebenden Tiere Aufschluß geben. Später blieb die oberste Bodenschicht unberücksichtigt.

Tabelle 1. Sieb- und Fangglasfänge der Parzellen A (später behandelt) und B (unbehandelt) vor der Begiftung mit „Largazid“

Termin Datum Parzelle	Anzahl Tiere			
	aus 3 mal $\frac{1}{4}$ qm Gras- narbe gesiebt		in Fang- gläsern	
	14. 4. 1958	I A B	14.-15. 4. 58	I A B
<i>Carabidae</i>		5 1	3 6	
<i>Staphylinidae</i>		78 97	5 9	
restl. <i>Coleoptera</i> + <i>Coleoptera</i> -Larven		49 28	2 5	
Summe <i>Coleoptera</i>	132	126	10 20	
<i>Diptera</i> (einschl. Larven)		28 20	— —	
<i>Hymenoptera</i>		30 12	15 3	
<i>Collembola</i>		79 58	16 5	
<i>Hemiptera</i> (einschl. Larven)		15 17	— 1	
Sonstige <i>Insecta</i> (vorwiegend <i>Forficula</i>)		5 7	1 3	
Summe <i>Insecta</i>	283	240	41 32	
<i>Arachnoidea</i>		63 186	47 22	
Sonstige <i>Arthropoda</i> (vorwiegend <i>Myriopoda</i>)		13 6	12 8	
Summe <i>Arthropoda</i> (außer <i>Insecta</i>) + <i>Mollusca</i> + <i>Vermes</i>	145	251	59 30	
Summe aller Tiere	428	491	100 62	

Tabelle 2. Fangglasfänge der Parzellen A (behandelt) und B (unbehandelt) nach der Begiftung mit „Largazid“. Die Fänge wurden auf die Anzahl der Tiere pro Tag umgerechnet

Termin Zeitraum Parzelle	Anzahl Tiere pro Tag in Fanggläsern					
	II 15.-17. 4. 1958		III 23.-28. 4. 1958		IV 9.-13. 5. 1958	
	A	B	A	B	A	B
<i>Carabidae</i>	4,0	2,0	2,0	6,2	8,7	13,7
<i>Staphylinidae</i>	3,0	9,5	2,4	6,0	4,5	14,5
restl. <i>Coleoptera</i> +						
<i>Coleoptera</i> -Larven	1,5	2,5	1,4	4,0	1,0	4,3
Summe <i>Coleoptera</i>	8,5	14,0	5,8	13,6	14,2	32,5
<i>Diptera</i> (einschl. Larven) . .	1,0	3,0	6,0	6,0	10,2	9,0
<i>Hymenoptera</i>	1,0	5,0	5,2	31,2	23,8	54,2
<i>Collembola</i>	5,5	34,0	4,6	31,3	4,0	37,3
<i>Hemiptera</i> (einschl. Larven).	1,0	0,5	0,2	2,0	1,2	1,2
Sonstige <i>Insecta</i>						
(vorwiegend <i>Forficula</i>) . . .	1,5	0,5	—	1,0	6,3	2,3
Summe <i>Insecta</i>	18,5	57,0	19,8	77,7	62,2	135,3
<i>Arachnoidea</i>	7,5	31,5	6,4	39,0	12,5	32,8
Sonstige <i>Arthropoda</i>						
(vorwiegend <i>Myriopoda</i>) . .	14,0	16,0	4,2	1,0	5,3	3,0
Summe <i>Arthropoda</i> (außer <i>Insecta</i>) + <i>Mollusca</i> + <i>Vermes</i>	25,5	51,0	14,6	41,2	23,8	50,0
Summe aller Tiere	44,0	108,0	34,4	112,0	86,0	185,3

Nach der Behandlung am 15. 4. 1958 wurden die Fallen wieder an denselben Plätzen aufgestellt. Sie wurden jetzt mit Aethylenglykol versehen, weil sie mehrere Tage stehen bleiben sollten und zwar vom 15. 4. 16 Uhr bis 17. 4. 17 Uhr (Tabelle 2, Termin II), vom 23. 4. 10 Uhr bis 28. 4. 11 Uhr (Termin III) und vom 9. 5. 16 Uhr bis 13. 5. 10 Uhr (Termin IV). Die Beobachtungsdauer erstreckte sich somit auf einen Monat. Um vergleichbare Zahlen zu erhalten, sind die Werte der Termine II bis IV auf eine Fangdauer von einem Tag umgerechnet. Über den Temperaturverlauf und die Niederschläge während der Versuchsdauer gibt die Abbildung 2 Aufschluß.

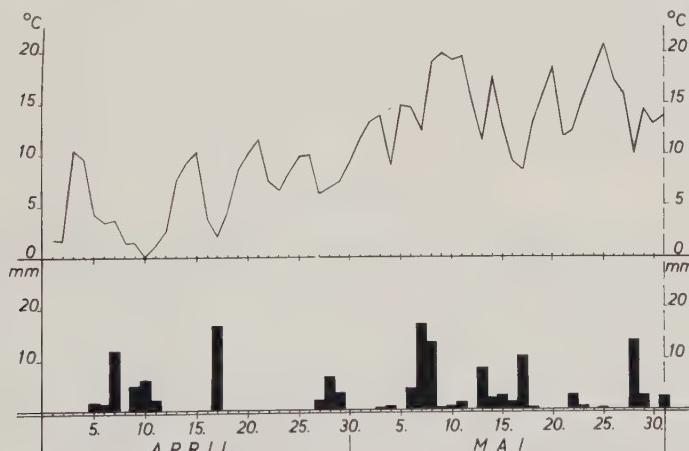


Abb. 2. Temperatur und Niederschlag der Haubersbronn, Kreis Waiblingen, nächstgelegenen Meßstellen (1958).

Temperatur: Schwäbisch Gmünd (Tagesmittel),

Niederschlag: Schorndorf (Tagessumme).

Der orientierende Versuch umfaßte eine verhältnismäßig kleine Fläche, weil in der zur Verfügung stehenden Zeit nur eine beschränkte Anzahl Fanggläser ausgebaut und ausgewertet werden konnte. Die Ergebnisse, die sich auf 3314 Tiere der Wiesenfauna stützten, sind zunächst aber ausreichend. Nur die Wirkung der Largazid-Spritzung auf die Wühlmaus (*Arvicola terrestris* L.) war bei diesem Versuch außergewöhnlich schwach. Von 7 durch Verwühlprobe vor der Spritzung ermittelten Wühlmäusen (Abb. 1, W₁₋₇) wurden nur 2 abgetötet, während bei Großversuchen zur Feststellung der Wirksamkeit der Endrin-Mittel im Flächenbehandlungsverfahren im April eine Abtötung von 76,5–83% der Wühlmäuse erreicht wurde (Gaudchau 1958). Da jedoch 10% überlebende Wühlmäuse genügen, um im Laufe eines Jahres die alte Populationsdichte wieder herzustellen, müßte die Flächenbehandlung, um Obstplantagen zu schützen, häufig wiederholt werden.

Tabelle 3. Summe der Fangglasfänge der Parzellen A (behandelt) und B (unbehandelt) nach der Begiftung mit „Largazid“. Absolute Zahlen von je 3 Auswertungen (Termine II–IV).

Parzelle	Summe der Tiere der Termine II–IV (absolute Zahlen)	
	A	B
<i>Carabidae</i>	53	90
<i>Staphylinidae</i>	36	107
restl. <i>Coleoptera</i> + <i>Coleoptera-Larven</i>	14	42
Summe <i>Coleoptera</i>	103	239
<i>Diptera</i> (einschl. Larven)	83	72
<i>Hymenoptera</i>	123	383
<i>Collembola</i>	50	401
<i>Hemiptera</i> (einschl. Larven)	8	16
Sonstige <i>Insecta</i> (vorwiegend <i>Forficula</i>)	29	18
Summe <i>Insecta</i>	385	1121
<i>Arachnoidea</i>	97	389
Sonstige <i>Arthropoda</i> (vorwiegend <i>Myriopoda</i>)	70	49
Summe <i>Arthropoda</i> (außer <i>Insecta</i>) + <i>Mollusca</i> + <i>Vermes</i>	219	508
Summe aller Tiere	604	1629

Ergebnisse

Eine Zusammenfassung der Fangglas-Auszählungen zeigt, daß die Gesamtzahl der Tiere bei Versuchsbeginn in der später behandelten Wiese größer war als in der unbehandelt gebliebenen. Nach der Behandlung waren die Verhältnisse umgekehrt. Zehn Tage nach der Begiftung betrug die Zahl der Tiere weniger als ein Drittel, einen Monat danach immer noch weniger als die Hälfte der Tiere auf der unbehandelten Wiese (Tabelle 3). Eine Flächenbehandlung mit einem Insektengift bewirkt also eine deutliche, anhaltende Depression fast der gesamten Wiesenfauna. Höhere Werte gegenüber der unbehandelten Wiese zeigten nur die Dipteren, die Forficuliden (Hauptanteil der unter „sonstige Insekten“ zusammengefaßten Tiere) und die Myriopoden (Hauptanteil der unter „sonstige Arthropoden“ zusammengefaßten Tiere). Wahrscheinlich sind die durch das Insektengift geschädigten Dipteren von den am Boden stehenden

Fallen besser erfaßt worden und die Myriopoden sind möglicherweise durch die Wirkung des Präparates in größerer Zahl an die Bodenoberfläche gekommen und deshalb häufiger gefangen worden.

Die Fangglasauszählungen sind für die *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Hymenoptera*, *Collembola*, *Arachnoidea* und für die Gesamtzahl der Tiere in Abbildung 3 dargestellt.

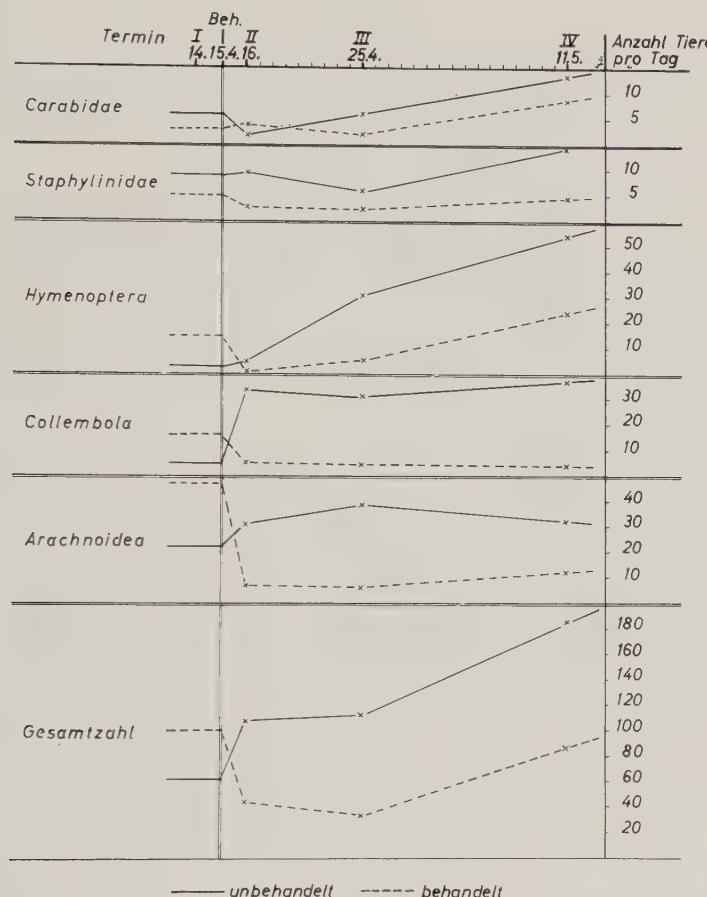


Abb. 3. Graphische Darstellung einiger Fangglasauszählungen (die Fänge sind auf die Anzahl der Tiere pro Tag umgerechnet).

Beim derzeitigen Stand unserer Kenntnisse läßt sich nicht feststellen, welche Bedeutung eine derartige „Verdünnung“ der Wiesenfauna hat und welche Folgen zu erwarten sind. Neueinwanderung in solche verdünnte Zonen mit verschobenem Artenspektrum müßte erst untersucht werden, um derartige Fragen zu beantworten. Gewisse Insektenordnungen, wie beispielsweise die Collembolen, die Psocopteren, aber auch die Familie der Staphyliniden scheinen sich nach einer Flächenbehandlung nur sehr langsam zu erholen, wogegen sich bei den Hemipteren die anfängliche Depression nach einem Monat wieder ausgeglichen hat.

Zusammenfassung

Im Frühjahr 1958 ist im Kreis Waiblingen bei Stuttgart die Wirkung von Endrin-Aldrin auf die Fauna einer Obstbaumwiese untersucht worden. Diese Flächenbegiftung hat die Wiesenfauna stark und nachhaltig reduziert. Vier Wochen nach der Behandlung hatte die Individuenzahl noch nicht die Hälfte derjenigen der unbehandelten Vergleichsbaumwiese erreicht. Die Wirkung auf die einzelnen Arthropodengruppen ist in Tabellenform angegeben.

Summary

The influence of Endrin-Aldrin on the fauna of an orchardmeadow has been examined during spring 1958 in the Stuttgart area. The fauna of the meadow has been greatly and lasting reduced by the treatment with „Largazid“, an Endrin-Aldrin-emulsion. Four weeks after the treatment the number of individuals had not reached one half of the value got from the untreated control plot. The influence of the particulare Arthropod-groups is indicated on tables.

Literatur

- Bombosch, S.: Versuch einer „selektiven“ Bekämpfung des Maikäfers mit einem polytoxinen Kontaktgift. — Merck-Blätter F 8, 1953.
- Cramer, H. H.: Zur Frage der Insektizidauswirkung auf Waldbiozönosen. — Merck-Blätter 7, F 1, 1957.
- Diercks, R. und Junker, H.: Feldmausbekämpfung mit Toxaphen-Staub bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt. — Pflanzenschutz 10, 6–7, 1958.
- Gaudchau, M. D.: Zur Frage der Wirksamkeit von Endrin und Toxaphen im Flächenbehandlungsverfahren gegen die Große Wühlmaus *Arvicola terrestris* L. — NachrBl. dtsch. PflSchDienst, Braunschweig 10, 152–158, 1958.
- Hough, W. S.: Effect of Mouse-Control Spray of Endrin on Insect Life in Orchard Ground Cover. — J. econ. Ent. 50, 692–693, 1957.
- Lange, B. und Crüger, G.: Die Wirkstoffe Toxaphen und Endrin: ihre toxischen Nebenwirkungen aus dem Blickwinkel des Flächenbehandlungsverfahrens gegen Feldmäuse (*Microtus arvalis* Pallas). — NachrBl. dtsch. PflSchDienst, Braunschweig 9, 102–108, 1957.
- Scherney, F.: Untersuchungen über Vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung räuberisch lebender Käfer in Feldkulturen. — Z. PflBau 2, 49–73, 1955.
- Wolfe, H. R.: Effect of Endrin Sprays for Mouse Control on Insects Found on Orchard Cover Crops. — J. econ. Ent. 50, 837–838, 1957.

Über ein neues Verfahren zur Bekämpfung von Huflattich (*Tussilago Farfara L.*) und Krausem Ampfer (*Rumex crispus L.*) auf Ackerland

Von B. Rademacher

(Institut f. Pflanzenschutz der landwirtschaftl. Hochschule Stuttgart-Hohenheim)

und K. Kotz

(Landwirtschaftsamt Münsingen)

Zu den wichtigeren Unkräutern, deren Bekämpfung noch ungenügend geklärt ist, gehören auch der Huflattich (*Tussilago Farfara L.*) und der Krause Ampfer (*Rumex crispus L.*). Es hat den Anschein, als wenn beide sich in den letzten Jahren stärker ausgebreitet hätten. Die Ursachen hierfür könnten in einer Folge nasser Jahre, aber auch in einer nachlässigeren Bodenbearbeitung, in einer selektiven Förderung durch gegen sie unwirksame Herbizide und schließlich beim Huflattich in den guten Möglichkeiten der Vermehrung auf den zahlreichen Baustellen und Industrie-Ödländereien des Landes liegen.

A. Bekämpfung des Huflattichs (*Tussilago Farfara L.*)

Die Bekämpfung des Huflattichs muß eine gänzlich andere sein, je nachdem, ob er auf Ödland oder auf Kulturland wächst. Bei der Bekämpfung auf Ödland kann man ohne weiteres auch totale Herbizide einsetzen, während diese auf Kulturland nur in beschränktem Maße in Frage kommen. Dafür können wir aber hier die Anwendung selektiver Herbizide mit Bodenbearbeitungsmaßnahmen und mit der Konkurrenzkraft der Kulturen kombinieren.

Unsere Versuche fanden in einem Gebiet statt, wo einerseits der Huflattichwuchs sehr stark, andererseits die Möglichkeiten seiner Bekämpfung verschlechtert sind. Es handelt sich um die vielfach von Steinbänken unterzogenen, mangelhaft dränierbaren Jurakalkböden der Schwäbischen Alb, auf welchen der Huflattich üppig gedeiht und durch Kulturmaßnahmen kaum zu fassen ist. Die in vielen Jahren späte Ernte (Höhenlagen zwischen 600 und 1000 m) macht auch Bekämpfungsmaßnahmen jeder Art auf der Stoppel meist zeitlich unmöglich. Wir mußten also versuchen, ein im stehenden Getreide anwendbares Bekämpfungsverfahren zu entwickeln (Rademacher 1960).

Auf Anregung von LR. Leicht (Pflanzenschutzamt Tübingen) wurde durch das Landw. Amt Münsingen ein Versuch in Hayingen, Kreis Münsingen, (Höhe 740 m über NN) auf zur Verkrustung neigendem Lehmboden zu W.-Weizen (Walthari, Aussaat 8. 10. 1958, Ernte 7. 8. 1959, Vorfrucht Futtererbsen, normale Düngung) am 24. 4. 1959 angelegt. Zu diesem Zeitpunkt war der W.-Weizen voll bestockt, doch etwas zurück in der Entwicklung. Die Blätter des Huflattichs hatten 3–5 cm Durchmesser, der Krause Ampfer war kräftig am Austreiben. Die Temperatur am Behandlungstag betrug 10° C (Min. —3,2° C, Max. 12,8° C), ganz schwache Regenfälle erfolgten erst am 25., 26. und 27. 4. mit 0,2; 0,1 und 0,5 mm. Der Gesamtcharakter des

Sommers 1959 war weit über dem Mittel warm und trocken. Der Versuch wurde mit 4 Wiederholungen zu je 25 qm angelegt und mit 800 l/ha Spritzbrühe aus einer Rückenspritzte behandelt. Der Bestand des Huflattichs war gleichmäßig über das ganze Feld mit einem Deckungsgrad von 30% bereits am 15. 5. sehr stark. Der Huflattich war das absolut beherrschende Unkraut. Verwendet wurden der Wirkstoff CMPP in Form des Präparates U 46 KV-Fluid konz. (BASF) und verschiedene Versuchspräparate. Die Aufwandsmengen sind aus Tabelle 1 zu ersehen.

Bei einer Bonitierung des Versuches kurz vor der Ernte am 27. 7. 1959 erwies sich der Huflattich, insbesondere durch die höhere Menge von 5 l/ha U 46-Fluid konz., stark vermindert. Er war jedoch keineswegs abgetötet. Da zudem eine besondere Schwächung durch die Trockenheit des Sommers 1959 angenommen werden konnte, wurde beschlossen, den Versuch 1960 zu Hafer unter teilweise nochmaliger Behandlung der gleichen Parzelle zu wiederholen. Dieser Entschluß sollte sich als entscheidend herausstellen. Die sehr interessanten Ernteergebnisse beider Jahre bringt Tabelle 1.

Das trockenwarne Jahr 1959 hatte allgemein zu einer für dieses Gebiet sehr guten Ernte bei W.-Weizen geführt, nicht zuletzt wohl auch deshalb, weil infolge der Trockenheit der Huflattich keine optimalen Wuchsmöglichkeiten hatte. Die Körnerträge wurden durch 4 l/ha des Präparates um 17, durch 5 l/ha um 15% gesteigert. Da die höhere Gabe den Huflattich noch besser zurückgedrängt hatte, muß man angesichts des trotzdem leicht absinkenden Ertrages bei 5 l/ha schon eine geringe Schädigung des Weizens vermuten.

Der Versuch wurde, wie schon gesagt, im darauffolgenden Jahr 1960 zu Hafer (Hohenheimer V, Aussaat 12. 4., Ernte 26. 8.) wiederholt und zwar derart, daß je zwei der 1959 behandelten Teilstücke nicht wieder, die beiden anderen wiederum mit 4 bzw. 5 l/ha U 46 KV-Fluid konz. (CMPP) behandelt wurden. Hierdurch sollte einmal die Nachwirkung einer einmaligen CMPP-Gabe auf Getreide, Huflattich und Krausen Ampfer ermittelt und zum anderen festgestellt werden, welche Erfolge bei nochmaliger Behandlung im 2. Jahr erzielt werden können. Die Behandlung erfolgte mit 800 l/ha Spritzbrühe am 27. 5. 1960 bei windstillem sonnigem Wetter und einer Temperatur von 16,5° C. Die ersten Niederschläge fielen am Abend des folgenden Tages mit 11,8 mm. Der Hafer war mit Ausnahme der im Vorjahr unbehandelten Parzellen gut entwickelt, die Blätter des Huflattichs waren handtellergroß, der Ampfer in kräftiger Entwicklung. In völligem Gegensatz zu 1959 war der Sommer 1960 besonders gegen die Ernte hin sehr kühl und niederschlagsreich, was eine üppige Entwicklung des Huflattichs in den unbehandelten Parzellen zur Folge hatte.

Am 13. 7. 1960 wurde eine eingehende Bonitierung des Versuchs durchgeführt, bei welcher vor allem die Höhe des Hafers, der Bedeckungsgrad des Huflattichs und die Zahl der blühenden Ampferpflanzen festgestellt wurden. Die Ergebnisse bringt Tabelle 2.

Die Ergebnisse dieser Bonitierung waren sehr aufschlußreich:

1. In den unbehandelten Teilstücken wucherte der Huflattich bei 90 bis 100%iger Bedeckung mit bis 25 cm breiten und bis 50 cm hohen Blättern äußerst üppig. Durch die feuchtkühle Witterung hatte er offensichtlich ideale Wuchsbedingungen gehabt.

Tabelle I. Zweijähriger Versuch zur Bekämpfung von Huflattich (*Tussilago Farfara* L.) und Krausen Ampfer (*Rumex crispus* L.) mit CMPP

Parz. Nr.	Behandlung Präparat	Erträge des W.-Weizens 1959 in dz/ha						Erträge des Hafers 1960 in dz/ha					
		Korn			Stroh			Korn			Stroh		
		Menge Präp. l/ha	CMPP- Säure l/ha	Durch- schnitt	Korn rel.	Diff.	Durch- schnitt	Stroh rel.	Diff.	Durch- schnitt	Korn rel.	Diff.	Durch- schnitt
1	Unbehandelt	—	—	37,20	100	81,80	—	—	20,00	100	73,80	9,60 ²⁾	80,40
2	U 46 KV- Fluid konz.	4 1	2,31	43,70	117	+ 6,50 gesichert	79,30	—2,50 ¹⁾	29,60	148	14,80	14,80	6,40
3		4 1	2,31	2,91	115	+ 5,80 nicht gesichert	85,60	+ 3,80	34,80	174	14,80	80,20	6,40
4		5 1	2,91	43,00	115	+ 5,80 nicht gesichert	85,60	+ 3,80	30,60	153	10,60	81,40	7,60
5		5 1	2,91	—	—	—	—	—	33,80	169	13,80	81,60	7,80

¹⁾ Die Ertragsabweichungen der Stroherträge liegen in beiden Versuchen innerhalb der Fehlergrenze.
²⁾ Die Ertragsabweichungen der Hafer-Kornerträge aus dem Jahr 1960 sind sämtlich gut gesichert.

Tabelle 2. Einwirkung ein- und zweijähriger Behandlung mit CMPP auf Hufattich und Krausen Ampfer (Hayingen 1959/1960)

Nr.	Präparat l/ha	Huflattich-Bedeckungsgrad am 13. 7. 1960 nach Beh.						Zahl der Ampferpflanzen je Paarz. am 13. 7. nach Beh.						Höhe des Hafers in cm			
		nur 1959		1959 nur 1959		1959 nur 1959		1959 nur 1959		1959 nur 1959		1959 nur 1959		1959 nur 1959		1959 nur 1959	
		1959	1960	1959	1960	1959	1960	1959	1960	1959	1960	1959	1960	a	b	c	d
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	a	b	c	d
1	Unbehandelt	100	90	90	95	13	22	18	29	70	80	85	80	80	80	80	80
2	U 46 KV-Fluid konz. (CMPP 4)	80	7	60	5	2	0	5	0	105	115	110	115	110	115	110	115
3	U 46 KV-Fluid konz. (CMPP 5)	15	1	40	7	3	0	2	0	115	120	115	115	115	115	115	115

2. Bei 4 l/ha U 46 KV-Fluid konz. nur 1959 war der Bedeckungsgrad des Huflattichs zwar bloß auf 70% zurückgegangen, doch waren die einzelnen Huflattichpflanzen sehr viel kleiner als in der Kontrolle. Bei der höheren Gabe von 5 l/ha im Jahre 1959 war die Bedeckung im Hafer bereits auf 27,5% abgesunken.
3. In den 1959 und 1960 behandelten Teilstücken waren die Ergebnisse wesentlich günstiger. Der Huflattich war auf eine Bedeckung von nur wenigen Prozenten zurückgegangen. Dabei hatten die überlebenden Pflanzen am 13. 7. noch nicht 10 cm Blattbreite und -höhe.
4. Die Bekämpfungserfolge gegen den Huflattich spiegeln sich klar in der Höhe des Hafers wieder. Während die dünn und sichtlich unter starkem Nährstoffmangel stehenden Haferpflanzen in den unbehandelten Parzellen nur eine durchschnittliche Höhe von 79 cm erreicht hatten, wiesen sie in den CMPP-Parzellen bei sehr viel größerer Pflanzendichte und guter Färbung Pflanzenhöhen von 105 bis 117,5 cm auf. Sehr erstaunlich war die gute Entwicklung des Hafers in den nur 1959 behandelten Teilstücken trotz Vorhandensein eines noch immer nennenswerten Huflattichbestandes. Sie zeigt, daß auch eine bloße Unterdrückung des Huflattichs bei guter Düngung schon genügt, um dem Getreide im Konkurrenzkampf einen Vorsprung zu geben.

Ein abschließendes Bild über die Bekämpfung des Huflattichs durch CMPP ergab schließlich die Ertragsfeststellung des Hafers am 26. 8. 1960, die ebenfalls in Tabelle 1 niedergelegt ist. Die Ergebnisse ergänzen und bestätigen diejenigen der Bonitierung am 13. 7. in schöner Weise: Der Huflattich hatte trotz der stark verspäteten Ernte durch ununterbrochenes Regenwetter sich in den behandelten Versuchsgliedern nicht erholt. Die Ergebnisse sind folgende:

1. Als Folge der ungünstigen Witterung sind die Körnerträge des Hafers gegenüber dem Weizen 1959 stark vermindert. Die Behandlungsschiede treten jedoch klar hervor.
2. Die Stroherträge erreichen mit Ausnahme der unbehandelten Parzellen etwa die Höhe des Vorjahres. In beiden Jahren ist zu sehen, daß der Huflattichbesatz in erster Linie den Korn-, weniger den Strohertrag vermindert.
3. Die Steigerung der Körnerträge des Hafers durch Bekämpfung des Huflattichs erreicht trotz der günstigen Wuchsmöglichkeiten für diesen sehr viel größere Werte als im ersten Behandlungsjahr.
 - a) Überraschend ist die gute Nachwirkung der nur einmaligen, 1959 durchgeföhrten Behandlung. Gegenüber Weizen-Körnerträgen von 117 und 115% der Kontrolle im Jahre 1959 wurden 1960 ohne nochmalige Behandlung 148 und 153% der Kontrolle erreicht. Dies beweist erneut, daß die Selbsthilfe des Hafers bei einem Vorsprung in der Konkurrenz beträchtlich sein kann.
 - b) Demgegenüber erscheint die Steigerung bei nochmaliger Behandlung (1959 und 1960) auf 174 und 169% der Kontrolle gar nicht mehr so erheblich. Sie deckt aber durchaus die Kosten und dürfte notwendig sein, um einen nachhaltigen Erfolg zu gewährleisten.

- c) Im Vergleich der beiden Aufwandmengen zeigt sich, daß die höhere Gabe von 5 l/ha die bessere Nachwirkung besitzt. Addiert man die Erträge in beiden Jahren, so werden erreicht

bei 4 l/ha nur 1959	165%	Kornertrag gegenüber der Kontrolle.
bei 4 l/ha 1959 und 1960	191%	
bei 5 l/ha nur 1959	168%	
bei 5 l/ha 1959 und 1960	184%	

Man sieht, daß bei zweimaliger Anwendung von 4 l/ha U 46 KV-Fluid konz. die beste Gesamtwirkung erzielt wird. Falls eine Wiederholung der Behandlung nicht in Aussicht genommen werden könnte (z. B. bei Blattfrucht als Nachfrucht), so würde sich eine einmalige Gabe von 5 l/ha empfehlen.

- d) Im Ganzen zeigt jedoch eine zweimal aufeinander folgende Anwendung von CMPP in einem Getreide-Doppelglied die beste Wirkung sowohl gegen den Huflattich wie auch für die Erträge des Getreides.

Die erzielten guten Ergebnisse mit dem Wirkstoff CMPP beschränkten sich nicht auf das in den Tabellen genannte, anerkannte Präparat U 46 KV-Fluid konz. (BASF), sondern betrafen auch den gleichen Wirkstoff enthaltende, noch in Prüfung stehende Präparate der Firmen Aglukon (Mu 590) und Schering A. G. (M 33), deren genaue Zusammensetzung uns nicht bekannt ist.

Der zweijährige Versuch hat damit ergeben, daß uns die zwei Jahre aufeinander in Getreidefrüchten durchgeführte CMPP-Behandlung eine neue und wirksame Möglichkeit der Huflattichbekämpfung in der stehenden Frucht gibt.

Die Wirtschaftlichkeit dieser Bekämpfungsmethode steht bei den erheblichen Ertragsschäden durch den Huflattich, welche durch die Versuche erneut klar bewiesen werden, außer Zweifel.

Ein von den Bayerwerken, Leverkusen, geliefertes Versuchspräparat P 1/59 wurde in Unkenntnis der Tatsache, daß es ein MCPA-TBA-Präparat war, in beiden Jahren relativ zu spät angewandt. Im ersten Jahr rief es eine Ertragsdepression bei W.-Weizen auf 87% der Kontrolle hervor, der nachfolgende Hafer überwand jedoch den anfänglichen Schock viel besser, so daß die eben genannte Depression im Jahre 1960 ohne nochmalige Behandlung einen relativen Hafer-Kornertrag von 136 erbrachte. Da die Wirkung auf den Huflattich beachtlich war, ist zu prüfen, ob nicht auch dieser Wirkstoff mit Vorteil gegen Huflattich eingesetzt werden kann.

Erwähnt sei noch, daß dem Versuch noch ein zweiter auf demselben Felde angegliedert war, in dem verschiedene Aminotriazolpräparate in Menge von 10 kg/ha am 3. 9. 1959 auf die Stoppeln ausgebracht wurden. Die Blattentfaltung des Huflattichs war allerdings infolge der trockenen Witterung trotz des weiten Abstandes vom Getreideschnitt (Ernte 7. 8.) schwach. Keines der Mittel hielt auch nur annähernd den Vergleich mit der guten Wirkung der CMPP-Präparate im stehenden Getreide aus. Auch in früheren Versuchen brachte die späte Herbstbehandlung auf der Schwäbischen Alb mit ATA keine brauchbaren Erfolge in der Nachfrucht.

B. Bekämpfung des Krausen Ampfers (*Rumex crispus*)

Gleichzeitig mit der Bekämpfung des Huflattichs durch CMPP konnte auch diejenige des Krausen Ampfers beobachtet werden, nachdem schon Diercks auf dessen gute Wirkung gegen die Art im Grünland hingewiesen hatte.

Schon im ersten Jahr 1959 konnte bei der Bonitierung am 23. 6. ein fast völliges Verschwinden der Ampferpflanzen sowohl in den 4 wie in den 5 l/ha-Parzellen festgestellt werden. Eine Auszählung der blühenden Ampferpflanzen am 13. 7. 1960 ergab das in Tabelle 2 niedergelegte Bild. In den Teilstücken ohne Wiederholung der Behandlung fanden sich noch einzelne Pflanzen vor, die offenbar die vorjährige Spritzung überlebt hatten. Die Wiederholung der CMPP-Gabe hatte dagegen *Rumex crispus* vollständig ausgetilgt. Das Verfahren hat sich also auch gegen diese Art gut bewährt.

Zusammenfassung

Folgendes Verfahren erwies sich in 2jährigen Versuchen als erfolgreich gegen Huflattich (*Tussilago Farfara L.*) in stehendem Getreide:

CMPP-Präparate werden in einer Wirkstoffmenge von 2,3 bis 2,9 l/ha CMPP-Säure in 2 Jahren hintereinander zu Getreide zur üblichen Zeit ausgebracht. Schon im ersten Jahr wird der Huflattich stark reduziert, was sich insbesondere in einer Erhöhung des Körnertrages in der zweiten Getreidefrucht äußert. Eine nochmalige Gabe im 2. Jahr vermag aber in Zusammenhang mit der Konkurrenz der gut zu düngenden Getreidefrucht den Huflattichbesatz zur Bedeutungslosigkeit herabzumindern. Bei zweimal wiederholter Anwendung genügen jährlich 2,3 l/ha CMPP-Wirkstoff, falls nur einmalige Anwendung möglich ist, muß die Gabe auf 2,9 l/ha Wirkstoff erhöht werden.

Auch MCPA-TBA-Präparate scheinen bei gleichartiger Anwendung gegen Huflattich Aussichten zu bieten.

Gegen den Krausen Ampfer (*Rumex crispus L.*) genügt im allgemeinen schon einmalige Anwendung der gleichen CMPP-Mengen. Bei zweimal hintereinander erfolgter Anwendung in einem Getreide-Doppelglied der Fruchfolge wie bei Huflattich ist die Wirkung vollständig.

Summary

The following procedure has proved successfully for the control of *Tussilago Farfara L.* in cereals during two years lasting experiments: The pure chemical CMPP (acid) is applied two years one after another to cereals at a concentration of 2,3–2,9 l/ha (ca. 0,2–0,26 gal/acre). Already in the first year *Tussilago* is highly reduced. This fact causes an increased yield of grain in the following year. By a further application in the second year the *Tussilago* plants disappeared almost completely. The action of the chemical is intensified by the competition effect of the well fertilized culture plants.

If the application is repeated two times a concentration of 2,3 l/ha CMPP for each year is sufficient. In case the application is practicable only one time the concentration has to be increased to 2,9 l/ha.

Also the combined chemicals MCPA-TBA seems to be effective against *Tussilago* if applied in the same way.

In general a single application of CMPP in the above mentioned concentrations is sufficient to control *Rumex crispus L.* If the compound is used, however, two years one after another in cereals, as it is reported in the experiments with *Tussilago*, the *Rumex* plants are suppressed completely.

Literatur

- Diercks, R. und Junker, H.: Fortschritte in der Technik der Ampferbekämpfung. — Prakt. Blätter PflBau u. PflSchutz 54, 81–107, 1959.
 Rademacher, B.: Sinnvolle Unkrautbekämpfung im Ackerbau. — Mitt. dtsch. Landw.Ges. 75, 1147–1149, 1960.

Berichte

Die mit * gekennzeichneten Arbeiten waren nur im Referat zugänglich.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes

Vogt, H.: Registerband zum Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst. Neue Folge **1.-10.** (1947-1956), der ganzen Reihe, **27.-36.** Jahrgang.— Deutscher Bauernverlag, Berlin 1959, 176 S., DIN A4, Preis DM 31.—

Die Fachwelt wird diesen ausführlichen Registerband über die 10 Nachkriegsjahre des NachrBlattes d. Deutschen Pflanzenschutzdienstes (Berlin) sehr begrüßen. Er gliedert sich in folgende 7 Abschnitte: I. Alphab. Autorenregister der Aufsätze und Mitteilungen, II. Dasselbe für die Literaturbesprechungen, III. Sachregister (98 S.), IV. Tagungen, Lehrgänge und Reisen chronologisch geordnet, V. Pflanzenschutz-, Vorratschutz-, Holzschutzmittel mit Angabe der Giftabteilung, des Verwendungszwecks und der Hauptwirkstoffe sowie Pflanzenschutzgeräte, diese ebenso wie die Pflanzenschutzmittel unter Angabe der Hersteller, VI. Personalnachrichten und VII. Gesetze und Verordnungen aus beiden Teilen Deutschlands. Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Mansfeld, R.: Vorläufiges Verzeichnis landwirtschaftlich oder gärtnerisch kultivierter Pflanzenarten. (Mit Ausschuß von Zierpflanzen.) Prodromus enumeratiois specierum plantarum agri- et horticulturae (plantis ornamentalibus exceptis). — Akademie-Verlag, Berlin 1959, 655 S., brosch. DM 65.—

Außer einer unvollständigen und schwer zugänglichen (japanischen) Zusammenstellung von M. Akemine (1933-1940) fehlte bisher ein solches Werk in der Weltliteratur, so daß sein Erscheinen sehr zu begrüßen ist. Verf. bezeichnet das Verzeichnis als „vorläufiges“, wohl wissend, daß es einem einzelnen mit wenigen Mitarbeitern im ersten Gang völlig unmöglich ist, eine vollständige Liste zu bieten, zumal der Kulturstatus mancher Arten zweifelhaft ist und bleibt. Immerhin sind (unter Weglassen der Zierpflanzen) rund 1430 Arten genannt, und Verf. glaubt, daß sich deren Zahl durch weitere Forschungen noch auf 1700-1800 steigern wird. Auch die kultivierten Algen und Pilze werden genannt. Schwierig war die Nomenklatur. Deshalb finden wir überall auch die wichtigsten Synonyme genannt. Von jeder Pflanze werden außerdem genannt: Deutsche Vulgär- und fremdsprachige Namen, Gebiete der Herkunft und des Vorkommens bzw. der Kultur sowie genutzte Teile und Art der Nutzung. Den Beschlüß bilden je ein Verzeichnis der Volksnamen (in den jeweiligen Sprachen) und der botanischen Namen.

Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen

Rick, C. M., Thompson, A. E. & Brauer, O.: Genetics and development of an unstable chlorophyll deficiency in *Lycopersicon esculentum*. — Amer. J. Bot. **46**, 1-11, 1959.

Zweimal wurden in den USA Tomatenmutanten beobachtet, bei denen ein ungewöhnlicher Typ von Chlorophyllmangel auftrat. Aus normal oder fast normal grünen Keimlingen entwickelten sich entweder ganz weiße (chlorophyllose), gelbe (5 % Chlorophyll) oder grüne Pflanzen. Bei den ersten beiden Erscheinungstypen konnten zu verschiedener Zeit Inseln grünen Gewebes auftreten. Soweit die Pflanzen zum Fruchten kamen, entwickelten sie weiße oder gelbe Früchte. Bei der Reifung wurden sie glänzend gelb, rot nur dort, wo bei der unreifen Frucht grüne Streifen vorhanden waren. Die genetische Anlage für die Erscheinungen ist in einem einzelnen rezessiven Gen lokalisiert. Bremer (Darmstadt).

Wenzl, H.: Die Knospensucht der Kartoffelknollen. — PflSchBer., Wien **21**, 65-69, 1958.

Es wird über einen Fall von Knospensucht berichtet, bei welchem die typisch blumenkohlartigen Wucherungen an sämtlichen Augen der Knollen auftraten. Henner (Wien).

Schipfer, L.: Untersuchungen über den Einfluß gesteigerter und gestaffelter Kalidüngung auf den Ertrag und die Qualität des Tabaks. — Fachl. Mitt. Österr. Tabakregie Wien, H. 3, 5–40, 1959.

Die durchgeführten Topfversuche bestätigten die auf Grund des Krankheitsbildes und von Blattanalysen ausgesprochene Diagnose über das Auftreten schwerer Kalimangelschäden, die sich zum Teil trotz Düngung mit 250–280 kg K₂O/ha (als Patentkali) zeigten. Wenzl (Wien).

Reckendorfer, P.: Die Kalkchlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. Das Coenzym. II. Teil: Modellversuch im Obstbau. — PflSchBer., Wien 22, 137–143, 1959.

Blätter chlorotischer Kirschbäume enthielten mit etwa 0,004–0,005% Fe nur weniger als die Hälfte der in gesunden Blättern nachweisbaren Eisenmengen. Nach dreimaliger Bespritzung mit 0,15% Fe-Chelat (Ende Mai bis Ende Juni) stieg der Eisengehalt (0,013%) über den Normalwert an, obwohl die wiederergründeten Blätter wesentlich weniger intensiv grün gefärbt waren, als die gesunder Bäume. Blätter, die dreimal mit 0,1% Eisenvitriol behandelt worden waren, zeigten bei einem Eisengehalt, der doppelt so hoch war als bei Behandlung mit Fe-Chelat, nur ein ganz leichtes Ergrünern der Blattränder. Der Fe-Gehalt wurde stets vor und nach Dialyse bei pH 6 bestimmt; in allen Fällen wurde er durch die Dialyse nur unwesentlich gesenkt. Verf. zieht aus diesen Ergebnissen den Schluß, daß mangelnde Eisenversorgung nur einer der die Chlorose bedingenden Faktoren ist. Wenzl (Wien).

Härtel, O.: Zur Auswertung von Windrichtungsregistrierungen bei Rauchschadensuntersuchungen. — Wetter u. Leben 12, 1–5, 1960.

Verf. unternimmt den Versuch, durch Berücksichtigung nur der „physiologisch wirksamen“ Winde, das sind solche bei geöffneten Spaltöffnungen (an klaren Tagen zwischen 6 und 14 Uhr, an trüben Tagen zwischen 6 und 20 Uhr, ohne Regenzeiten), zu einer besseren Übereinstimmung zwischen Häufigkeit der Windrichtungen und Ausmaß der Abgasschäden zu gelangen, als es bei Auswertung aller Winde zwischen 6 und 20 Uhr der Fall ist. Die mitgeteilten Zahlen zeigen eine gute Übereinstimmung zwischen Schadwert nach Dimitz, Verminderung der Jahresringbreite, Trübungstest nach Härtel und SO₃-Gehalt der Nadeln, dagegen nicht mit den Barytlappenwerten. Eine teilweise Parallele besteht mit der Höhe des Faktors, der angibt, um wieviel größer der Prozentanteil physiologisch wirksamer Winde in einem bestimmten Sektor der Windrose ist als der entsprechende Anteil der Gesamtwinde. Mit dem absoluten Anteil „physiologisch wirksamer“ Winde — auf den es nach Ansicht des Ref. in erster Linie ankommt — ist jedoch kein Zusammenhang zu erkennen. Wenzl (Wien).

Schechtner, G.: Winterhärte und Ausdauer einiger Rotkleesorten. — Förderungsdienst, Wien 8, 110–116, 1960.

Die Mitteilung bringt die Ergebnisse der Prüfung der Winterhärte einer großen Zahl von Rotkleesorten (*Trifolium pratense*) im alpinen Gebiet. Wenzl (Wien).

Zislavsky, W.: Untersuchungen und Gedanken über die Wirksamkeit und Rentabilität der Frostabwehr mit primitiven (Öl-)Heizgefäßen. — PflSchBer., Wien 24, 33–72, 1960.

Nach Vorversuchen im Jahre 1958 wurden im Jahre 1959 in einer 1,13 ha großen Weichselanlage in 2 Nächten Heizversuche durchgeführt. Es fanden einfache offene Heiztöpfe aus Eisenblech mit einem Nutzvolumen von 5 und 10 Liter und einer Brenndauer von 3 Stunden Verwendung. Mit 276 Heiztöpfen/ha wurde in beiden fast windstillen Nächten eine mittlere Temperaturerhöhung von 4,3 bzw. 4,9° C erzielt. Es ergab sich ein Wirkungskoeffizient von 1° C pro 100 kg Öl/ha/h. Verf. betont, daß vom Standpunkt der praktischen Anforderungen eine Brenndauer von 6 bis 8 Stunden verlangt werden muß. Die Arbeit behandelt auch die Frage der Rentabilität der Geländeheizung, insbesondere den Vergleich mit teureren Strahlungsöfen. Diese müßten nach den angestellten Berechnungen wegen der Mehrarbeit zumindest einen Wirkungskoeffizienten von 1,15° C (im Vergleich zu 1° C der verwendeten einfachen Heiztöpfen) haben, um im Betrieb nicht teurer zu kommen. Erst eine diesen Grenzwert übersteigende Wirkung kann für die Amortisation der Preisdifferenz zwischen Heizgefäß und Strahlungsöfen herangezogen werden. Wenzl (Wien).

Krexner, R.: Auffallende Schäden an Rüben. — Pflanzenarzt, Wien 13, 42–43, 1960.

In Übereinstimmung mit ähnlichen Beobachtungen von Malmus konnten als Folge von Wuchsstoffschäden (Verunreinigung des Briehbehälters bei einer Blattlausbekämpfung Ende Juni) neben den bekannten Blattdeformationen auch eine von unten her fortschreitende Innenvermorschung des Rübenkörpers sowie verkorkte Rißbildungen am Rübenkopf festgestellt werden. Wenzl (Wien).

Zislavsky, W.: Kann Erdöl von der Pflanze aufgenommen werden? — Pflanzenarzt, Wien 11, 31–33, 1958.

Im Zuge der Untersuchung der bei einem Erdgasausbruch eingetretenen Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen erwies sich die Prüfung im UV-Licht geeignet, geringe Mengen Erdöl im mikroskopischen Bild in Pflanzen festzustellen.

Wenzl (Wien).

Mager, L. W.: Winterberieselung schützt die Obst- und Obstbeerenkulturen vor Frühjahrsfrost. — Obst- und Gemüsegarten (Ssad i ogorod) Nr. 11, 56, 1959 (russ.).

In den vom Frühjahrsfrost während der Blüte der Obstbäume bedrohten Gebieten kann die Blüte wesentlich dadurch verschoben und auf diesem Wege den Frostschäden entzogen werden, daß man den Garten im Winter zur Bildung einer stärkeren Eisdecke auf der Bodenoberfläche berieselt. In Versuchen (im Gebiet Alma-Ata, Kasachische SSR mit kurzem, hartem und schneearmem Winter) wurde durch dieses Verfahren folgende Verschiebung der Blüzezeit, im Vergleich zur nichtberieselten Fläche erzielt: bei Apfel vom 25. 5. auf 4. 6., Birne vom 25. 5. auf 3. 6., Pfirsich vom 25. 4. auf 11. 5., Pflaume vom 25. 4. auf 10. 5., Kirsche vom 5. 5 auf 16. 5., *Prunus cerasifera* vom 25. 4. auf 10. 5., Aprikose vom 5. 5. auf 24. 5. usw., wodurch diese Kulturen der schädlichen Frostwirkung in der ersten Maidekade entzogen wurden. Außerdem trug diese Maßnahme, infolge des verlangsamten Auftauens des Bodens, zu seiner besseren Anreicherung mit Wasser bei.

Gordienko (Berlin).

Schischniaschwili, M. Je.: Neue Arten der organisch-mineralischen Spurenelementedüngemittel und die Bekämpfung der Chlorose bei der Weinrebe. — Weinbereitung u. Weinb. UdSSR (Winodelije i winogradarstwo UdSSR) Nr. 4, 28–31, 1959 (russ.).

Die Chlorose der Weinrebe tritt in Georgien hauptsächlich auf karbonathaltigen Böden mit hohem Gehalt an beweglichem CaO oder bei niedrigem Gehalt an diesem — auf Böden mit hohem Gehalt an beweglichen Phosphaten auf. Sowohl Ca als auch Phosphate vermindern die Beweglichkeit von Fe, Mn, Zn u. a. Spurenelementen im Boden stark. Zur Bekämpfung der Chlorose benutzte Verf. wasserlösliche organische Fe- und Mn-Verbindungen, hergestellt durch oxydierende Destruktion polymerer Kohlehydrate. Spritzen mit diesen Präparaten bewirkte bei kranken Pflanzen schon nach einigen Tagen eine vollständige Wiederherstellung der physiologischen Funktionen der Blätter, Bildung von neuen Blättern, Intensivierung der Akkumulation der organischen Stoffe in den Blättern sowie das Wachstum der Triebe. In weiterer Entwicklung gelang es, durch Verbesserung der Präparate diesen auch eine düngende Wirkung zu verleihen und Ertragsteigerung zu erzielen.

Gordienko (Berlin).

Knoch, K.: Mehr Geräte zur Frostbekämpfung im Wein- und Obstbau. — Technik u. Landwirtschaft 2, 38–40, 1960.

Der Übergang von Brikett- zu Ölheizöfen sei zwar ein Fortschritt, im Rahmen des steigenden Arbeitskräftemangels aber nicht mehr interessant. Zentralgesteuerte Heiz- oder Beregnungsanlagen hätten nicht voll befriedigt, die Beregnung im Weinbau 1957 und 1959 versagt. Mit fahrbaren (2–3 ha/Gerät/1–2 Mann) und stationären Bewindungsheizern (1–2 preßluftbetriebene Brenner, 1–2 Mio. W. E., mit Flugzeugpropellern oder Gebläsen) der Firma Voigt, Birkenfeld, konnten im April 1959 Reben bei $-5,5-6^{\circ}\text{C}$ einwandfrei geschützt werden. Die Anschaffungskosten lägen bei 3000–4000 DM/ha, die Betriebskosten seien gering. Der Entwicklung dieser Geräte wird große Bedeutung beigegeben. — Die Kombination von Bewindung und Heizung in einem Gerät ist im Frostschutz noch relativ jung. Außer den genannten Geräten gibt es noch verschiedene ähnliche. Es sei hier nur darauf aufmerksam gemacht, daß Hangverhältnisse nicht ohne weiteres auf Verhältnisse in der Ebene übertragen werden können, wie eigene Anfangsteste zeigten: (Ref.).

Haronska (Bonn).

Wilhelm, F. A.: Austriebsverzögerung durch Gibberellinsäure zur Verhütung von Spätfrostschäden bei Reben. — Dtsch. Weinbau 15, 211–213, 1960.

Durch Behandlung von Silvaner- und Rieslingreben mit Gibberellinsäure konnten im Folgejahr Austriebsverzögerungen bis zu 3 Wochen erzielt werden. Gleichzeitig wurde aber die Bildung von Gescheinen vollständig unterbunden. Die Aussichten, über eine Verlängerung der Vegetationsruhe durch Gibberellinsäure Spätfrostschäden zu verhüten, sind nach den Erfahrungen des Verf. sehr gering, da wesentlich andere Anwendungstermine, sie lagen zeitlich vor der Anlage der Knospen des Folgejahres, kaum Austriebsverzögerungen hervorrufen würden. Die Prüfung der Frage muß jedoch in diesem Sinne erweitert werden, um sichere Aussagen machen zu können.

Hering (Bernkastel-Kues/Mosel).

III. Viruskrankheiten

Reckendorfer, P.: Die Viruschlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. Das Enzymprotein, Modellversuch mit *Abutilon striatum*. — PflSchBer., Wien 24, 73–81, 1960.

Vor und nach dreimaliger Bespritzung mit 0,1%igem Fe-Chelat wurden die grünen und gelben Partien der panaschierten Blätter von *Abutilon striatum* auf ihren Gehalt an Fe geprüft. Die Eisenmengen waren in beiden annähernd gleich, wesentlich höher als in Blättern chlorotischer Pflanzen. Die Behandlung mit Fe-Chelat hatte nur eine relativ geringe Erhöhung des Eisengehaltes zur Folge und durch Dialyse bei pH 6 wurde das infiltrierte Eisen rasch wieder herausgelöst. Die Behandlung mit Fe-Chelat bewirkte auch keine Veränderung des virös bedingten Krankheitsbildes.

Wenzl (Wien).

Wenzl, H.: Ergebnisse der Saatkartoffeltestung. — Förderungsdienst, Wien 6, 204–207, 1958.

Die Mitteilung bringt eine Übersicht über die Ergebnisse des Kontrollanbaues von 2200 österreichischen Saatgutherkünften der Ernten 1955 und 1956. Weiters wird ein Überblick über die Wirksamkeit des Igel-Lange(Kalloso)-Testes und die Übereinstimmung mit dem Feldkontrollanbau der im Test geprüften Knollen gegeben. Wenn die Grenze für die Anerkennung von Partien bei 10% Virusbefall liegt, wurden nur 0,2% (4 von 2200) zu Unrecht im Test als stärker verseucht bezeichnet. Von den Partien mit mehr als 20% Blattrollbesatz wurden in den beiden Jahren 85 bzw. 93% ausgeschaltet, von den mit 16–20% Blattroll 78 bzw. 81%, von den mit 11–15% kranken aber nur 29 bzw. 57%. Die Testung von Sorten im Kallosetest, die in Österreich überwiegend von Y-Virus befallen werden, wie z. B. Bintje, wird abgelehnt.

Henner (Wien).

Wenzl, H.: Zur Diagnose der Viren der Mosaikgruppe in Kartoffelsaatgut nach Martin-Quemener. — PflSchBer., Wien 22, 81–90, 1959.

An der Sorte Bintje konnte die Brauchbarkeit des von Martin und Quemener entwickelten Prüfverfahrens zum Nachweis von Y-Virus (Färbung kurz beleuchteter Dunkelkeime) bestätigt werden; bei anderen geprüften Kartoffelsorten war es bisher nicht möglich, ein ähnlich sicheres Urteil über den Gesundheitszustand zu fällen.

Henner (Wien).

Wenzl, H.: Blattlaus-Spritzungen zur Bekämpfung der Viruskrankheiten der Kartoffel. — Pflanzenarzt, Wien 11, 131–133, 1958.

An Hand eigener und fremder Untersuchungsergebnisse wird aufgezeigt, daß der Einsatz von systemischen Insektiziden bei Sorten, die vor allem unter Blattroll leiden, sehr wirksam ist. Nur bei einer sehr geringen Ausgangsverseuchung ist die Rentabilität von Blattlaus-Spritzungen in Frage gestellt. Henner (Wien).

Wenzl, H.: Verstärktes Auftreten von Kräusel- und Strichelkrankheit und seine Auswirkungen auf die Saatkartoffel-Produktion und -Testung. — Förderungsdienst, Wien 7, 19–21, 1959.

Verf. berichtet auf Grund der Ergebnisse des Kontrollanbaues von Stichproben österreichischer Kartoffelsaatgutherkünfte über die Zunahme von Kräusel- und Strichelkrankheit (meist durch Y-Virus verursacht). Eine praktisch auswertbare Korrelation des Kräusel(Strichel)besatzes mit der Höhe der Blattrollerverseuchung der Proben konnte nicht festgestellt werden. Das verstärkte Auftreten von Y-Virus stellt bei einer Reihe von Sorten eine sinnvolle Prüfung mittels des Kallosetestes in Frage.

Henner (Wien).

Henner, J.: Auftreten von Panaschüre an Reben in Österreich. — Pflanzenarzt, Wien 11, 13, 1958.

Vom Verf. wurde für Österreich erstmalig Panaschüre (Nervenbandmuster) der Weinrebe festgestellt.
Wenzl (Wien).

Heiling, A.: Zum Einfluß von Blattzustand und Blattverlust auf Wachstum und Stoffwechsel vergilbungskranker Rübenpflanzen. — Mitt. biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem H. 99, 66-84, 1960.

Durch Entblätterung in der Zeit von Mitte Juli bis Mitte September wird der Ertrag vergilbungskranker Zucker- oder Futterrüben viel stärker gesenkt als bei gesunden. Insbesondere führte frühe Entblätterung zu hohen Verlusten. Auch der Zuckergehalt geht zurück, wobei auch späte Entblätterung deutlich schädigend wirkt. Das neue symptomlose Blatt zeigt erst dann die typische Anhäufung von reduzierenden Zuckern, wenn die ersten Vergilbungssymptome zu erkennen sind. Der Stickstoffgehalt in den Rüben nimmt nach Entblätterung — wohl im Zusammenhang mit dem Neuaustrieb — stark ab, während der Gehalt an löslicher Asche in allen Fällen zunahm. Nach Diskussion der entsprechenden Veränderungen im Epikotyl wird festgestellt, daß wie auch in anderer Hinsicht Futterrüben nach Infektion auf die Entblätterung erheblich stärker reagieren als Zuckerrüben.
Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Hoff, J. C., Heath, R. H. & Dickenson, D. D.: The use of systemics Disyston and Thimet to control virus yellows in California. — Journal A.S.S.B.T. 10, 544-552, 1959.

Im Jahre 1957 wurden mit den Präparaten Disyston und Thimet Versuche zur Verringerung der Vergilbungsschäden an californischen Zuckerrüben durchgeführt. Saatgutbehandlung führte zu Spaltennekrosen an den Keimlingen, während Beidrillen neben die Saat keine erkennbaren Schäden zeigte. Die Wirkung auf die grüne Pfirsichblattlaus war recht gut; die Infektion mit Yellow-Virus konnte prinzipiell durch das Verfahren nicht verhindert werden, doch zeigte sich eine deutliche Tendenz zur Verbesserung der Erträge, so daß weitere Versuche für notwendig erachtet werden.
Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Heuver, M.: Bestrijding van vergelingsziekte in bieten. — Landbouwvoorlichting 17, 81-87, 1960.

Verf. untersucht im Jahre 1959 die Wirksamkeit der Präparate Endothion, Phosphamidon, Demeton und Demeton-methyl bei der Verhütung von Virus-schäden im Zuckerrübenbau. Alle Präparate wirkten gut; die Unterschiede in der direkten Abtötung der Blattläuse und in der Dauerwirkung waren nur gering. Die Ausbreitung der Vergilbungskrankheit wurde um ungefähr 14 Tage hinausgeschoben, wobei die Zahl der Spritzungen nicht sehr erheblich war. Der Ertrag der Rüben wurde sehr günstig beeinflußt und lag zwischen 23% und etwa 40% höher als der nicht behandelter.
Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Esau, K.: Cytologic and histologic symptoms of beet yellows. — Virology 10, 73-85, 1960.

Zuckerrüben und Neuseeländerspinat (*Tetragonia expansa* Murr.), die mit dem Beta-Virus 4 infiziert worden waren, entwickelten charakteristische Einschlüsse von wechselnder Form, die im Lichtmikroskop gut erkennbar waren. Die einzeln oder in einer Zelle auch vergesellschaftet auftretenden Einschlüsse wurden am häufigsten in Parenchym- oder Begleitzellen des Phloemgewebes gefunden, kamen aber auch in anderen Geweben und der Epidermis vor. Sie können im Phloem auch dann gefunden werden, wenn noch kein Anzeichen an den Pflanzen die Infektion erkennbar macht. Ein anderes Symptom der Krankheit ist eine teilweise Nekrose des Phloems, wie überhaupt die infizierten Rüben im mikroskopischen Bild entsprechend den äußeren Symptomen zahlreiche Abnormalitäten zeigen.
Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Bereks, R., Steudel, W. & Stellmach, G.: Serologische Untersuchungen zur Frage der Diagnose symptomlos vergilbungskranker Zuckerrüben. — Zucker 13, 224-231, 1960.

Dreijährige Untersuchungen an symptomlosen Zuckerrüben ergaben, daß es mit Hilfe der serologischen Diagnosemethodik in relativ großem Umfang möglich ist, den Gesundheitszustand der symptomlos geernteten Rüben im Herbst bereits

festzustellen. Dabei ergab sich weiterhin, daß die im Herbst symptomlos kranken Rüben sich weder im Rübengewicht noch im Zuckergehalt von den herbstgesunden Pflanzen unterscheiden. In weiteren Versuchen, zum Nachweis der Virose in alten Blättern nach deren künstlicher Infektion zeigte sich, daß dann ein serologischer Nachweis in diesen Blättern kaum möglich ist. Ein sicherer serologischer Nachweis gelingt erst in den nachwachsenden jungen Blättern, wodurch die Grenzen der serologischen Methodik recht deutlich werden. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Burckhardt, F.: Untersuchungen über eine viröse Vergilbung der Stoppelrüben. — Mitt. biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem H. 99, 84–96, 1960.

Im Jahre 1957 konnte im Nordwestdeutschen Raum an Stoppelrüben ein Virus isoliert werden, welches sich durch Vergilben der Blätter bemerkbar macht und von *Myzodes persicae* sowie von *Brevicoryne brassicae* übertragen werden kann. Das Virus scheint persistent zu sein und ließ sich durch Verreiben nicht übertragen. Als Wirtspflanzen konnten eine ganze Reihe Brassicaceen ermittelt werden, während Kreuzinfektionen bei *Beta*-Rüben zeigten, daß eine Verwandtschaft mit dem Vergilbungsvirus der Zucker- und Futterrüben (*Beta*-Virus 4) nicht besteht. Infektionsversuche im Gewächshaus ergaben bei Stoppelrüben hohe, bei Kohlrüben dagegen geringere Ertragsschäden. Der Stoffwechsel kranker Pflanzen wird ähnlich beeinflußt wie dies bei Zuckerrüben durch *Beta*-Virus 4 erfolgt.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

IV. Pflanzen als Schaderreger

A. Bakterien

Klement, Z. & Lovas, B.: Biological and morphological characterization of the phage for *Xanthomonas phaseoli* var. *fusca*s. — Phytopath. Z. 37, 321–329, 1960.

In Ungarn ist *X. phaseoli* var. *fusca*s ein weit verbreiteter Schaderreger, er ist samenübertragbar. Da Bohnen jedoch von 4 Bakterienarten befallen werden, kommen Methoden, die eine Erkennung der jeweils vorliegenden Art ermöglichen, Bedeutung zu. Verff. isolierten daher einen spezifischen Bakteriophagen, der wie die elektronenoptische Untersuchung zeigte, zu den spermium-ähnlichen Formen gehört. Der Durchmesser des Kopfes beträgt 720 Å, der Schwanz ist 2000 Å lang und 250 Å breit. Es werden Plaques von 5–6 mm gebildet, die Inaktivierungs-temperatur liegt bei 64° C. Die Latenzzeit beträgt 50 Minuten, aus einer Bakterienzelle werden durchschnittlich 20–24 Phagenteilchen freigesetzt. Verff. weisen darauf hin, daß nunmehr die Phagen aller bakteriellen Bohnenkrankheiten bekannt sind und somit die Möglichkeit zu einer schnellen und sicheren Identifizierung gegeben ist.

Knösel (Stuttgart-Hohenheim).

Lockwood, J. L.: *Streptomyces* spp. as a cause of natural fungitoxicity in soils. — Phytopathology 49, 327–331, 1959.

In Fortführung früherer Arbeiten wird nachgewiesen, daß die Lysis von Mycelien verschiedener Testpilze im natürlichen, unsterilisierten Boden ganz ähnlich verläuft wie in einem sterilisierten Boden mit eingeimpften *Streptomyces* spp. Das diffusible, lytische Prinzip (Toxin, Enzym?) greift lebende wie tote Myzelien an, es wird als eine wesentliche Ursache der Pilztoxizität natürlicher Böden angesehen.

Domsch (Kitzeberg).

Knösel, D.: Ein außergewöhnlich starkes Auftreten der Adernschwärze am „Filder-kraut“ im Jahre 1958. — Zbl. Bakt. II. Abt. 113, 212–214, 1960.

Die Adernschwärze (*Xanthomonas campestris*) wird als die am längsten bekannte und verbreitetste bakterielle Krankheit des Kohls angesehen. Wirtschaftliche Bedeutung hat sie in Europa nur in feuchtwarmen Jahren; dann kann sie aber empfindliche Verluste hervorrufen. Auf der Filderebene bei Stuttgart werden spitzköpfige Weißkohlsorten in großem Umfange zur Sauerkrautherstellung feldmäßig angebaut. Im September 1958 fielen 146% der Niederschlagsnorm, die Lufttemperatur lag mit +16,1° C um 1,5° C über dem langjährigen Mittel. Im Oktober führte die Adernschwärze bei einem Teil der Bestände zu 100%igem Befall und völligem Zusammenbruch. Die Bestände gingen völlig in Fäulnis über und verbreiteten einen übeln Geruch. Statt etwa 600 dz/ha (normal) wurden 300 dz/ha und weniger geerntet. Auch anscheinend gesunde Ware verfaulte. Die Sauerkrautfabriken erlitten erhebliche Verluste an eingelagertem Kohl.

Ext (Kiel).

Bopp, M.: Hemmung der Induktionsvorgänge bei Wurzelhalsgallen durch 2-Thiouracil und 5-Bromuracil. — *Planta* **54**, 221–232, 1960.

Thiouracil und Bromuracil hemmen konzentrations-, zeit- und temperaturabhängig das unorientierte, regellose Wachstum der Wurzelhalsgallen von *Agrobacterium tumefaciens* bei *Kalanchoë daigremontiana*. Dabei greift das Bromuracil in die DNS-Synthese ein und beeinflußt das noch ungeklärte Tumor-induzierende Prinzip direkt, während durch Thiouracil weniger RNS gebildet und deshalb verhindert wird, daß der angelegte Krebs weiter wuchert.

Paula Buché-Geis (Freiburg).

B. Pilze

Germ, H.: Der *Fusarium*-befall des Roggen- und Weizensaatgutes in Niederösterreich. — (Jb. 1957 d. Bundesanstalt f. Pflanzenbau und Samenprüfung Wien.) Bodenkultur, Wien 9. Sonderheft, 30–33, 1958.

Die Befallszahl für das Ausmaß der *Fusarium*-Verseuchung wurde aus dem Unterschied des Keimungsresultates (im Laboratorium) gebeizter und ungebeizter Probenhälften errechnet. Es ergab sich ein deutlicher Zusammenhang mit der Höhe der Niederschläge der Monate Mai bis einschließlich Juli, die in den berücksichtigten Gebieten zwischen 200 mm (und vereinzelt weniger) und 375 mm liegen. Die relativ trockenen Weinbau- und Körnermaisgebiete Niederösterreichs und des im Osten angrenzenden Burgenlandes können hinsichtlich *Fusarium* als Gesundgebiete gelten.

Wenzl (Wien).

Wallen, V. R. & Hoffman, I.: Fungistatic activity of captan in pea seedlings after treatment of the seeds or roots of seedlings. — *Phytopathology* **49**, 680–683, 1959.

Erbsen, Sorte Chancellar, die mit Captan 75 Orthocid gebeizt wurden, ergeben Keimlinge, die sterilisiert oder gemahlen auf das Testobjekt *Saccharomyces pastorianus* einen Hemmungseffekt ergeben. Ebenso ergab sich bei Erbsen der Sorte Thomas Laxton, gezogen in Hoagland Wasserkultur-Lösung (benutzt in Californien), eine aktiv hemmende Wirkung bei Zusatz von Captan zur Lösung bei Impfung mit *Ascochyta pisi*-Sporenmaterial, 30 krankheitsfreie Pflanzen von 96 Pflanzen, dagegen 54 bei Zusatz von Captan zur Nährlösung. Wurde Aceton dem Captan und der Nährlösung zugefügt, so waren von 98 Keimpflanzen 88 Pflanzen gesund. Captan in Aceton gelöst ergibt mehr fungistatische Wirkung als Captan, das in Wasser unlöslich ist. Aceton-Captan wurde leichter absorbiert.

Plaut (Hamburg).

Yerkes, W. D., Jr. & Shaw, C. G.: Taxonomy of the *Peronospora* species on Cruciferae and Chenopodiaceae. — *Phytopathology* **49**, 499–507, 1959.

Vergleich der morphologischen Eigenschaften zahlreicher auf Cruciferen und Chenopodiaceen vorkommender *Peronospora*-Arten ergab, daß nur die Oosporen ein konstantes Unterscheidungsmerkmal darstellten. Konidienträger und Konidien variierten so stark, daß man die physiologische Spezialisierung, den morphologischen Merkmalen untergeordnet, bei der Artenbestimmung berücksichtigen sollte.

Orth (Fischenich).

Tomiyama, K., Takakuwa, M., Takase, N. & Sakai, R.: Alteration of oxidative metabolism in a potato tuber cell invaded by *Phytophthora infestans* and the neighbouring tissues. — *Phytopath. Z.* **37**, 113–144, 1959.

Als Infektionsmaterial dienten 2 *Phytophthora*-Isolierungen der Rassen 0 und 1, deren Einfluß auf den Atmungsmechanismus der Knollen von zwei verschiedenen anfälligen Kartoffelsorten (Hokkai Nr. 10 mit Resistenzgen R₁ und Irish Cobbler mit Gen r) mit Hilfe der Warburg-Apparatur untersucht wurde. Die Beurteilung der Atmungsfähigkeit einer infizierten Zelle stützte sich auf Versuche mit „gründlich durchinfizierten Knollenschnitten“. In dem gegen den Pilz anfälligen Knollengewebe beobachtete man bei beginnender Infektion ein Ansteigen der Atmung; später verwischten sich diese Unterschiede im Vergleich zur resistenten Knolle. Diese anfängliche Förderung der Atmung scheint von einer monomolekularen autokatalytischen Reaktion abzuhängen. Die durch Schnitt im Knollengewebe hervorgerufenen Einwirkungen auf die Atmung der Zellen werden diskutiert. Die hierbei auftretenden Atmungsveränderungen scheinen mindestens in frühen Stadien denjenigen Reaktionen zu ähneln, die sich bei Infektion eines avirulenten Pilzstammes im Knollengewebe nachweisen lassen. Zwischen dem sogenannten

Pasteur-Effekt und der Abwehrreaktion bestehen Zusammenhänge, während eine eusymbiotische Reaktion wohl nicht stattfindet. Kulturfiltrate der Pilzstämme 0 und 1 verändern den Pasteureffekt von Kartoffelschnitten nicht, im Gegensatz zum Angriff des lebenden Pilzes auf anfälliges Gewebe. Orth (Fischenich).

Sreeramulu, T.: The diurnal and seasonal periodicity of spores of certain plant pathogens in the air. — Trans. Brit. mycol. Soc. **42**, 177–184, 1959.

Mittels einer automatisch-volumetrischen Sporenfalle, welche konstante Volumina angesaugter Luft ausfiltriert, wurden die Gehalte der Außenluft (2 m über dem Boden) an parasitären bzw. saprophytischen Sporen in Abhängigkeit von Tageszeit, Jahreszeit und Wetter verfolgt. Generell ließ sich feststellen, daß während der ersten Hälfte der Vegetationsperiode, also in der Zeit schnellen Wachstums, weitaus die größten Sporenmengen von Pflanzenparasiten sich in der Luft befanden. Ausnahmen bildeten *Alternaria*, *Stemphylium*, *Epicoccum* und *Torula*, welche erst in der Mitte der Saison erschienen und ihr Maximum zur Reife der Feldfrüchte erreichten. *Tilletia*-Sporen erschienen erst gegen Ende der Vegetationsperiode. — Der qualitative und quantitative Sporengehalt der Luft war von der lokalen Ausbreitung der Parasiten bzw. Saprophyten abhängig.

Kaul (Stuttgart-Hohenheim).

Bridgmon, G. H. & Wilcoxon, R. D.: New races from mixtures of urediospores of varieties of *Puccinia graminis*. — Phytopathology **49**, 428–432, 1959.

Eine Urediosporenmischung zweier sorgfältig gereinigter Rassen von *Puccinia graminis*, und zwar der Varietäten *tritici* 11 und *secalis*, wurde in wäßriger Suspension in die Blattscheiden von Gerste injiziert. Die aus dieser Infektion hervorgegangenen Urediosporen übertrug man auf eine Testserie verschiedener Getreidesorten. Hiernach konnte einwandfrei das Auftreten 3 neuer Rassen von *P. graminis* festgestellt werden. — Den Angaben der Autoren zufolge ist dieses der erste Bericht über Rassenkreuzungen bei *P. graminis* im Uredo-Stadium.

Kaul (Stuttgart-Hohenheim).

Bateman, D. F. & Dimock, A. W.: The influence of temperature on root rots of poinsettia caused by *Thielaviopsis basicola*, *Rhizoctonia solani* and *Pythium ultimum*. — Phytopathology **49**, 641–647, 1959.

Optimales Wachstum auf Kart. Dextr. für *Thielaviopsis basicola* bei 21° C (Bez. basis: Trockengewicht) und 24° C (Kolonie-Durchmesser), für *Rhizoctonia solani* 30° C und *Pythium ultimum* 27° C. Opt. Wurzelwachstum der Poinsetten bei 26° C Bodentemperatur. Stärkste Infektion durch *Th. basicola* bei 13 bis 17 (bis 26° C), wenig bei 30° C, Opt. für *Pythium* ebenfalls bei 17° C, aber keine Schäden über 26° C, *Rhizoctonia* schädigt nicht unter 17° C. Domsch (Kitzeberg).

Herr, L. J.: A method of assaying soils for numbers of actinomycetes antagonistic to fungal pathogens. — Phytopathology **49**, 270–273, 1959.

In einem 3-Schichtenagar (Wasseragar, Agar + Bodensuspension, Nähragar + Testpilz) ließen sich für *Fusarium roseum*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum* und *Verticillium albo-atrum* antagonistische Actinomyceten isolieren. 10 Ansätze pro Bodenprobe werden als ausreichend angesehen, obwohl Zählungen nicht der statistischen Normalverteilung folgten. Domsch (Kitzeberg).

Sewell, G. W. F.: Studies of fungi in a *Calluna*-heathland soil. II. By the complementary use of several isolation methods. — Trans. Brit. mycol. Soc. **42**, 354–369, 1959.

Vergleich verschiedener Untersuchungsverfahren (Immersionsröhrenchen, „Pilzfallen“ im Objektträgerformat, Bodenplatten) zur Analyse der Mycoflora von Heideböden. Schnellwachsende Pilze (z. B. *Mortierella* spp.) werden überwiegend durch direkte Methoden angezeigt, während die stark sporulierenden Formen (insbesondere *Penicillium* spp.) auf Bodenplatten stärker hervortreten. Neuer Gesichtspunkt ist die Vermutung des Verf., daß durch das Versenken fester Objekte im Boden ein künstlicher, physikalischer Rhizosphären-Effekt hervorgerufen wird, womit die Deutung der Versuchsergebnisse eine weitere Komplikation erfährt. Domsch (Kitzeberg).

Sewell, G. W. F.: Studies of fungi in a *Calluna*-heathland soil. I. Vertical distribution in soil and on root surfaces. — Trans. Brit. mycol. Soc. **42**, 343–353, 1959.

Die Verteilung von Pilzen an Wurzeloberflächen und in Bodenhorizonten

eines *Calluna*-Heidepodsols wurde untersucht: Jahreszeitliche Verschiebungen werden nicht deutlich, Organismenzahl nimmt mit der Tiefe ab, Auftreten an Wurzeloberfläche weniger von Wurzelart als von Bodentiefe abhängig. Konstantes Auftreten (10mal in 10 Proben) zeigten: *Penicillium namyslowskii*, *Mucor ramannianus*, *Trichobotrys* sp. und *Trichoderma viride*. Die 3 letzten Pilze sind bis in den C-Horizont verbreitet. Typische Pilze in den Oberflächenschichten sind: *Mortierella marburgensis* und *Gelasinospora cerealis*.

Domsch (Kitzeberg).

Phillips, D. H.: The destruction of *Didymella lycopersici* Kleb. in tomato haulm composts. — Ann. appl. Biol. **47**, 240–253, 1959.

Temperaturversuche mit Reinkulturen von *Didymella lycopersici* und mit Tomatenstengeln und -früchten, die von dem Pilz befallen waren, ergaben, daß er abstirbt, wenn er 3–6 Tage lang bei 35°C gehalten wird. Darauf wurden befallene Tomaten-Pflanzenreste unter Kontrolle der erzielten Gärtemperaturen kompostiert. Durch Kultur von Tomaten in derartigem Kompost ließ sich nachweisen, daß auf diesem Wege infiziertes Tomatenmaterial als Verseuchungsquelle ausgeschaltet werden kann.

Bremer (Darmstadt).

Selman, I. W. & Buckley, W. R.: Factors affecting the invasion of tomato roots by *Verticillium albo-atrum*. — Trans. Brit. mycol. Soc. **42**, 227–234, 1959.

In sterilen Nährösung war die Tiefe des Eindringens von *Verticillium albo-atrum* in Wurzeln von Tomatenkeimlingen abhängig vom Zuckergehalt der Lösung: Je mehr Zucker, desto ungehinderter drang der Pilz in die Tiefe des Wurzelgewebes, desto weniger Widerstand, in Gestalt von Abkapselung der Hyphen durch Zellwandvorsprünge, leistete das letztere. Die Höhe des Stickstoffgehalts in der Nährösung war diesbezüglich ohne Wirkung. In nichtsterilem Kompost oder Sand entsprach das Verhalten von Wirt und Parasit dem in steriler Nährösung bei niedrigem Zuckergehalt (0,02%). Bei Wurzelverletzung wurde Infektion durch Konidien-suspensionen des Pilzes stark begünstigt.

Bremer (Darmstadt).

Schwinghamer, E. A.: The relation between radiation dose and the frequency of mutations for pathogenicity in *Melampsora lini*. — Phytopathology **49**, 260 bis 269, 1959.

Uredosporen von *Melampsora lini* wurden mit Ultraviolet-, Röntgen-, Gammastrahlen und schnellen Neutronen bestrahlt, um deren Wirkung auf die Mutationshäufigkeit festzustellen. Ermittelt wurden induzierte Mutationen an dem Genort, der Fehlen von Virulenz gegenüber der Flachssorte „Dakota“ bestimmt. Durch hohe Letalitätswirkung kam ein „Sättigungs“effekt für die Mutationsrate zustande. Unterhalb der „sättigenden“ Strahlendosis erwies sich die Mutationshäufigkeit proportional der Dosis bei UV- und annähernd proportional bei Bestrahlung mit schnellen Neutronen, proportional dem Quadrat der Dosis bei Röntgen- und Gammastrahlen. Aus der Analogie dieser Ergebnisse mit denen ähnlicher Mutationsanalysen bei höheren Pflanzen wird geschlossen, daß es sich im wesentlichen um Verlustmutationen handelt. Bei höherem Wassergehalt der Sporen war die durch Röntgen- oder Gammastrahlen induzierte Mutationsrate erhöht. Die durchschnittliche Höchstrate induzierter Mutationen war für schnelle Neutronen 2,0%, für Röntgenstrahlen 1,5% und für UV-Strahlen 0,3%.

Bremer (Darmstadt).

***Lure, L. S. & Ter-Simonjan, L. G.:** Über die Möglichkeit der Verwendung von Gammastrahlung zur Bodendesinfektion und Bekämpfung der Kohlhernie (russisch). — Verhandl. Lenin Akad. Landw. Wiss. **24**, 28–29, 1959 (Ref. in Rev. appl. Mycol. **39**, 64, 1960).

Mit *Plasmodiophora brassicae* verseuchter Boden brachte nach Behandlung mit Gammastrahlen aus Co 60 bei mehr als 50 000 Röntgeneinheiten herniefreie Kohlpflanzen. Das Wachstum der Pflanzen war bei 5000–50 000 Röntgeneinheiten um 22–34% Frischsubstanz vermehrt.

Bremer (Darmstadt).

Toussoun, T. A., Nash, S. M. & Snyder, W. C.: The effect of nitrogen sources and glucose on the pathogenesis of *Fusarium solani* f. *phaseoli*. — Phytopathology **50**, 137–140, 1960.

Der Erreger einer Wurzel- und Stengelfäule bei Bohnen, *Fusarium solani* f. *phaseoli*, greift von der Rinde her an. Die verschiedenen Phasen dieses Angriffs

werden in ihrer Abhängigkeit von der Ernährung des Pilzes verfolgt. Glukose begünstigt die Keimung seiner Sporen und die Entwicklung eines saprophytischen Myzelthallus auf der Oberfläche des Wirts. Die Thallusbildung scheint eine Voraussetzung der Infektion zu sein. Das Eindringen des Pilzes in die Rinde der Wirtspflanze und seine parasitische Entwicklung in ihr wird durch Glukose verzögert, durch Stickstoff begünstigt, und zwar durch organischen N mehr als durch anorganischen. Der Pilzinvadition gehen immer leichte Beschädigungen der Epidermis voraus. Sie werden auch schon durch einige der als N-Quellen verwendeten Aminosäuren besonders bei höherer Konzentration als 0,5% verursacht. Diffusion von Stoffen aus solchen Stellen beschädigten Wirtsgewebes scheint das Eindringen des Erregers zu begünstigen. Ähnliche Wirkungen gehen von den Pilzsporen selbst aus, wenn sie in großer Menge vorhanden sind. Es empfiehlt sich also, Versuche betreffs Wirkung der Ernährung von Pilzen auf ihren Parasitismus mit nicht zu großen Mengen von Infektionsmaterial durchzuführen. Ein saprophytischer Stamm von *Fusarium solani*, nicht von Bohne stammend, konnte auch durch Variierung seiner Ernährungsbedingungen nicht zum parasitischen Angriff auf Bohne gebracht werden.

Bremer (Darmstadt).

McMeekin, D.: The role of the oospores of *Peronospora parasitica* in downy mildew of crucifers. — *Phytopathology* **50**, 93–97, 1960.

Oosporen entwickeln sich bei *Peronospora parasitica* (Pers.) ex Fr. von Kohl (= *P. brassicae* Gäm.) unter Bedingungen der Blattalterung, z. B. in den kurzlebigen Keimblättern, in chlorotischen oder nekrotischen, nicht in grünen Teilen des Blattes, bei Nährstoffmangel. Voraussetzung ist, daß verschiedene Antheridien bzw. Oogonien produzierende Mycelien des heterothallischen Pilzes vorhanden sind. Die Antheridien werden „rankenartig“, also in anderer Gestalt geschildert, als sie bisher bei *Peronospora parasitica* von *Capsella bursa pastoris* beschrieben worden sind. Versuche, die Oosporen zur Keimung zu veranlassen, schlugen fehl. Die Frage nach der Bedeutung der Oosporen für die Primärinfektion im Frühjahr bleibt also unbeantwortet.

Bremer (Darmstadt).

Buxton, E. W. & Perry, D. A.: Pathogenic interactions between *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani* on peas. — *Trans. Brit. mycol. Soc.* **42**, 378 bis 387, 1959.

Fusarium oxysporum f. *pisi* (Linf.) Snyder & Hansen, der Welkeerreger, und *Fusarium solani* f. *pisi* (Jones) Snyder & Hansen, der Fußkrankheitserreger bei Erbsen, wirken aufeinander antagonistisch. Mischinfektion mit beiden Pilzen gab geringeren Welkebefall und schwächere Ausbreitung des Befalls auf Nachbarpflanzen als der mit *F. o.* allein; die Wirkung war um so ausgesprochener, je mehr von *F. s.* der Mischung beigefügt wurde. Auch die Ausbreitung der Fußkrankheit durch *F. s.* wurde bei gleichzeitiger Anwesenheit von *F. o.* verringert. Bei getrennter Infektion war die hemmende Wirkung von *F. s.* auf Welkeerregung durch *F. o.* um so größer, je längere Zeit ersteres vor der Besiedlung der Pflanze mit letzterem in ihr anwesend gewesen war. Beide *F.*-Arten lassen sich nur an der Gestalt ihrer Makrokonidien mit Sicherheit unterscheiden.

Bremer (Darmstadt).

Bywater, Joan: Infection of peas by *Fusarium solani* var. *martii* forma 2 and the spread of the pathogen. — *Trans. Brit. mycol. Soc.* **42**, 201–212, 1959.

Erstinfektion mit der Erbsenform von *Fusarium solani* erfolgte am Fuß der Pflanze. Als Eingangspforten wurden Stomata beobachtet. Der Pilz breite sich zunächst in der Epidermis und äußeren Rinde aus und ging nicht weiter als bis zum Perizykel. Nach der Wurzel hin und in derselben ging die Ausbreitung langsamer vor sich. Zur Schwarzverfärbung der befallenen Stellen kam es ziemlich schnell, ebenso zur Bildung von Sporodochien. Der Stengel oberhalb des Fußes und die Blätter wurden normalerweise nicht infiziert. Doch gelang die Infektion experimentell auch dort bei großer Feuchtigkeit. Da die Besiedlung durch den Pilz meist oberflächlich bleibt und bei dem langsamen Fortschreiten der Wurzelkrankung die Wirtspflanze Gelegenheit zur Wurzelneubildung behält, kommt es offenbar gewöhnlich nicht zu tiefgreifender Leistungsschwächung des Gesamtorganismus. Saprophytisches Wachstum des Pilzes im Boden wurde nicht beobachtet; in den Boden verbrachtes Myzel bildete Chlamydosporen. Dagegen griff er leicht von befallenen Wurzeln auf benachbarte gesunde Wurzeln über. Saatgutübertragung erfolgte nicht; wohl aber ließ sich Verbreitung durch die Luft (Spritztropfeninfektion) mittels der Konidien nachweisen.

Bremer (Darmstadt).

Noll, A.: Untersuchungen über die Variabilität von *Cercospora beticola* auf künstlichen Nährböden. — NachrBl. dtsc. PflSchDienst, Braunschweig **11**, 181 bis 185, 1959.

In Einsporkulturen von *Cercospora beticola* auf Agar traten Varianten, überwiegend in Insel-, nicht in Sektorenform, auf. Sie blieben in weiteren Kulturpassagen konstant, abgesehen von gelegentlicher Variantenbildung, und verloren im allgemeinen an Virulenz. Der Virulenzverlust blieb auch nach Passagen über den Wirt erhalten. Es empfiehlt sich also, für Infektionen mit verschiedenen *Cercospora*-Rassen zur Resistenzprüfung von Rübenstämmen künstliche Kulturen nicht zu verwenden.

Bremer (Darmstadt).

***de Zeeuw, D. J. & Burton, C. L.:** Soil treatments in relation to *Verticillium* wilt of eggplant. — Quart. Bull. Mich. agric. Exp. Sta. **41**, 848–852, 1959 (Ref. in Rev. appl. Mycol. **38**, 725–726, 1959).

Es gelang, bei der Auberginen-Kultur auf *Verticillium*-verseuchtem Boden günstige Ergebnisse mit Chlorpikrin zu erhalten, von dem je 3 ccm in 50-cm-Abständen 15 cm tief injiziert wurden. Die Injektionslöcher wurden zugeschrückt und mit 1½ cm Wassersiegel bedeckt.

Bremer (Darmstadt).

Maloy, O. C. jr.: Microbial associations in the *Fusarium* root rot of beans. — Diss. Abstr. **19**, 2441–2442, 1959.

Die Population von *Fusarium solani* f. *phaseoli* war nach verschiedenen Vorfrüchten zu Bohne nicht sehr unterschiedlich. Schon 1 Spore je Gramm Boden genügte, um unter günstigen Umständen 100%igen Wurzelfäulebefall zu erzeugen. Obwohl der Befall nach verschiedenen Vorfrüchten, z. B. Weizen, geringer sein kann, spielt jedoch die Anreicherung des Erregers im Boden durch ungünstige Vorfrüchte keine Rolle. Es scheint aber, daß die Ausbildung des weniger pathogenen Myzeltyps gegenüber dem schädlicheren Konidientyp bei dem Erreger durch günstige Vorfrüchte gefördert wird: Weizen- und Luzerne-Wurzelauslässe förderten den Myzeltyp, der eine weitere Skala ausnutzbarer Kohlehydrate und stärkere Resistenz gegen Antibiotika aufwies und in schwächer nährstoffhaltigem Boden dominierte. Die Schwere des Wurzelfäulebefalls hängt auch von Sekundärparasiten ab: Weniger *Fusarium solani* wurde bei schwerem Befall isoliert als bei mittlerem. Mit verschiedenem Alter der Bohnenwurzel änderte sich die Art der daraus isolierten Pilzpopulationen. Zunächst fanden sich Verwerter von Glukose und anderen einfachen Zuckern, später solche, die Zellulose und Glukose, zuletzt solche, die Lignin, Zellulose und Glukose verwerteten.

Bremer (Darmstadt).

Mortensen, J. A.: The inheritance of *Fusarium* resistance in muskmelons. — Diss. Abstr. **19**, 2209, 1959.

Prüfung von Melonenstämmen auf Resistenz gegen *Fusarium*-Welke erfolgt am besten durch Einpflanzen mit gesundem Ballen in Erde über eine Reinkultur des Erregers in Weizen oder Injektion einer Sporesuspension und Haltung bei 30° C Bodentemperatur im Frühjahr und Herbst. Die Ergebnisse der bisherigen Prüfung deuten darauf hin, daß ein dominantes Hauptgen R und 2 dominante Nebengene A und B für Resistenz vorhanden sind. Resistent wären demnach die Typen RAB, RAbb, RaAB, Raabb, rrAB, anfällig rrAbb, rraAB, rraabb.

Bremer (Darmstadt).

Heim, P.: Sur l'évolution nucléaire du *Spongospora* qui produit les tumeurs des racines du Cresson. — C. R. Acad. Sci., Paris **248**, 3199–3201, 1959.

Spongospora subterranea (Wallr.) Lager. f. sp. *nasturtii* Tomlinson, der Erreger der „Hakenwurzelkrankheit“ bei der Brunnenkresse, *Nasturtium officinale* R. Br., dringt in die oberflächlichen Wurzelzellen des Wirtes in Form einzelliger Myxamöben ein. Diese verschmelzen miteinander zu Plasmodien. Gelingt ihnen das nicht, so entzystieren sie sich. Die Kerne der Plasmodien schwollen unter Abnahme der Färbbarkeit an und kopulieren paarweise. Es folgen 3 Kernteilungsschritte, für jedes Plasmodium simultan. Am Ende der 1., meiotischen Kernteilung sind 8 Chromosomen vorhanden. Nach der 3. Teilung zerfällt das Plasmodium in einzellige Sporen, aus denen wieder Myxamöben schlüpfen.

Bremer (Darmstadt).

Heim, P.: Sur la reproduction sexuelle du *Cystopus Portulacae* D. C. — C. R. Acad. Sci., Paris **248**, 1012–1014, 1959.

Die reife Oospore von *Albugo portulacae* ist 2kernig. Vielkernig wird sie erst bei der Keimung. Bei den zu diesem Zustand führenden Kernteilungen sind 8 Chromosomen zu erkennen.

Bremer (Darmstadt).

Schoeneweiss, D. F.: Xylem formation as a factor in oak wilt resistance. — *Phytopathology* **49**, 335–337, 1959.

In Eichentypen, die gegen die durch den Pilz *Ceratocystis fagacearum* verursachte Welkekrankheit resistent sind, bildet sich nach Infektion mit dem Erreger auswärts von dem Ring krankhaft mit Gummi und Thyllen verstopfter Gefäße in derselben Vegetationsperiode ein Ring offener Gefäße, in denen Krankheitssymptome im allgemeinen nicht zu finden sind. Zwischen diesen beiden Holzgefäßringen liegt eine schmale Zone sehr kleiner Zellen, die der Pilz anscheinend nicht durchdringen kann. Die auf den Jahresring mit dieser doppelten Gefäßzone folgenden Jahresringe pflegen frei von Symptomen, der sie enthaltende Baum pflegt gesundet zu sein. In anfälligen Eichentypen, die zu dieser Doppelringbildung normalerweise nicht fähig sind und dem Angriff des Pilzes schnell erliegen, läßt sie sich durch Injektion des Innertherapeutikums Vancide 51 auslösen.

Bremer (Darmstadt).

Christensen, E. V. & Wilcoxson, R. D.: Factors affecting the development of *Rhynchosporium* scald on brome grass. — *Phytopathology* **49**, 397–399, 1959.

An *Bromus inermis* tritt *Rhynchosporium secalis* (Oud.) J. J. Davis oft schädlich auf, gewöhnlich aber nur im Frühjahr. Durch Versuche wird ermittelt, daß relativ kühle Temperatur den Befall begünstigt: er ist stärker bei 18° C als bei 24 und 29° C. Weitere Bedingungen für starken Befall sind nach diesen Versuchen längere anhaltende hohe Luftfeuchtigkeit und langsame Abtrocknung der Blätter. Eine starke Kutikula der Wirtspflanzenblätter ist ein wirksamer Resistenzfaktor; demgemäß sind junge Blätter anfälliger als alte. *Bromus*-Klone, die bei experimenteller Infektion im Gewächshaus sich als relativ resistent erwiesen, waren es auch im Freiland. Das ist wichtig für den Versuch einer Resistenzzüchtung.

Bremer (Darmstadt).

Patton, R. F. & Riker, A. J.: Artificial inoculations of pine and spruce trees with *Armillaria mellea*. — *Phytopathology* **49**, 615–622, 1959.

In Wisconsin werden sieben- bis zehnjährige Nadelholzkulturen offenbar primär von *Armillaria mellea* Vahl et Fr. befallen. — An *Pinus banksiana*, *P. strobus*, *P. densiflora* und *Abies alba* wurden Infektionsversuche durchgeführt. Als Inocula dienten 5–15 cm lange Wurzelsegmente der Weiß- bzw. Rotkiefer (durchschnittlich 0,6–5,0 cm), auf denen der Pilz mehrere Monate lang in Reinkultur gewachsen war. Diese wurden in das Erdreich der teils eingetopften, teils frei wachsenden Versuchspflanzen gebracht. — Die Größe der Impfstücke war für die Rhizomorphenbildung und den Impferfolg ohne wesentliche Bedeutung. — Dagegen erwies sich Splintholz einer frisch gefällten Strobe weniger geeignet als Inoculum. — Insgesamt wurden 79 Töpfe beimpft, die jeweils mehrere zwei- bis vierjährige Pflanzen enthielten. Nach 15–35 Monaten war noch lebendes Myzel vorhanden (67 Töpfe), hatten sich Rhizomorphen gebildet (56 Töpfe) und war die Infektion positiv verlaufen (41 Töpfe). Welkeerscheinungen wurden jedoch während der Versuchsdauer (bis zu 35 Monaten!) mit einer Ausnahme nicht beobachtet. — Im Pflanzgarten trat der Befall an den acht- bis zehnjährigen Versuchspflanzen wesentlich später (— 27 Monate) und in geringerem Umfang auf (27%). Welke wurde frühestens nach 39 Monaten vereinzelt beobachtet. — Vier isolierte Pilzkulturen waren nicht nur gegenüber ihrer ursprünglichen Wirtsart pathogen sondern befiehlten auch andere Holzarten. — Die Angriffspunkte der Rhizomorphen befanden sich bei 11 Pflanzen oberhalb des Wurzelhalses, bei 16 Pflanzen am Wurzelhals, bei 27 Pflanzen am oberen und bei 4 Pflanzen am unteren Teil der Hauptwurzel. In über 30 Fällen wuchsen Rhizomorphen in engster Nachbarschaft mit dünnen Seitenwurzeln (< 1 mm durchschnittlich), ohne daß eine Infektion zustande gekommen war. Die Inkubationszeit war abhängig vom Infektionsort. Oberirdische Symptome traten erst dann auf, wenn das Myzel bis zum Wurzelhals vorgedrungen war. Der Pilz bevorzugt das Kambium. Die Wirtspflanze bietet ihm oft erheblichen Widerstand (Harzbarriere). Wesentlich für eine Infektion ist die Ausbildung der Rhizomorphen. Diese entstehen nur unter bestimmten noch wenig bekannten Voraussetzungen. Das Nährsubstrat, Luftsauerstoff und die Temperatur scheinen dabei eine Rolle zu spielen.

Rack (Göttingen).

Liese, W.: Die Moderfäule, eine neue Krankheit des Holzes. — *Naturw. Rdsch.* **12**, 419–425, 1959.

Dieser Titel scheint nicht ganz angebracht; denn die Moderfäule ist sicherlich schon sehr alt. Fast noch neu (Savory 1954) ist die Erkenntnis, daß „soft rot“

von gewissen Ascomyceten (u. a. *Chaetomium-* und *Orbicula*-Arten) sowie *Fungi imperfecti* (u. a. *Stysanus*- und *Trichurus*-Arten) hervorgerufen wird. Aktuell sind einige, noch nicht veröffentlichte Beiträge des Autors zu diesem Sammelbericht. Mit der soil-block-Methode wurden 11 verschiedene Holzarten von einheimischen Waldbäumen auf ihre Anfälligkeit gegenüber drei *Chaetomium*-arten getestet. Nach achttwöchiger Versuchsdauer war bei folgenden Hölzern noch kein Gewichtsverlust eingetreten: *Picea abies* (Kern), *Abies alba* (Kern), *Pseudotsuga taxifolia* (Kern) und *Larix decidua* (Splint). Bis zu 2% Gewichtsverlust hatten: *Pinus silvestris* (Splint), *Pseudotsuga taxifolia* (Splint), *Quercus petrea* (Kern), *Pinus silvestris* (Kern) und *Larix decidua* (Kern). Während bei den bisher genannten Holztypen keine wesentlichen Unterschiede zwischen den benutzten *Chaetomium*-arten auftraten, war der Gewichtsverlust bei den stark anfälligen Laubhölzern, je nach Pilzart sehr verschieden:

	<i>Ch. globosum</i>	<i>Ch. elatum</i>	<i>Ch. fusicolum</i>
<i>Quercus petrea</i> -Splint	etwa 28%	etwa 3%	etwa 1%
<i>Fagus silvatica</i>	etwa 32%	etwa 14%	etwa 15%

Rack (Göttingen).

Zyche, H.: Zur Frage der Infektion beim Lärchenkrebs. — *Phytopath. Z.* **37**, 61–74, 1959.

Anatomische und topographische Untersuchungen jüngster Befallsstadien von *Dasyctypa Willkommii* (Hart.) Rehm zeigen, daß die Infektionen vorwiegend an Kurztrieben erfolgen. Von da aus dringt der Pilz zu den Langtrieben vor, an denen er die ersten makroskopisch sichtbaren Schäden hervorruft. Solche Anfangsstadien fanden sich zu rund 70% an der Peripherie des zwei- bzw. dreijährigen Holzes. Entsprechende Schädigungen wurden an fünfjährigem oder älterem Holz nur selten beobachtet. — Umfaßt die Krebswunde im ersten Befallsjahr mehr als den halben Umfang des Triebes, so stirbt dieser in der Regel nach der nächsten oder übernächsten Vegetationsperiode oberhalb der Befallsstelle ab. Diese Befunde stellen die „Dürrasttheorie“ von Langner und Plassmann in Frage. Der Pilz befällt die Wirtspflanze offenbar nicht über einen toten Ast sondern sehr wahrscheinlich über Blattnarben wie bei ähnlichen Erkrankungen an anderen Baumarten. Die Kurztriebe mit ihren dicht beieinander liegenden Blattnarben sind deshalb für Infektionen prädestiniert. Ältere Äste oder Stämme besitzen nur wenig belaubte Kurztriebe. Bei ihnen ist die Infektionswahrscheinlichkeit entsprechend geringer. — Im Frühjahr wird die Schadstelle durch ein Wundperiderm abgekapselt. Dieses Gewebe verhindert während der Vegetationsperiode die weitere Ausbreitung des Pilzes. Erst im Winterhalbjahr dringt der Pilz weiter vor. Welchen Weg er dabei benutzt, ist noch unbekannt.

Rack (Göttingen).

Rack, K.: Beziehungen zwischen Infektionsdichte und Nadelverlust bei der Kiefernschütte. — *NachrBl. dtsc. PflSchDienst, Braunschweig* **11**, 177–181, 1959.

Die Anzahl der im Herbst 1957 sichtbaren Infektionsflecken wird in Beziehung gebracht zu dem prozentualen Nadelverlust im Frühjahr 1958. Für die untersuchten Fälle (15 Parzellen unterschiedlichen Befalls) ergab sich bei statistischer Auswertung der Ergebnisse, daß bis zum Frühjahr nur solche einjährigen Kurztriebe absterben, die im Herbst 9 (durchschnittlich) Infektionsflecken aufweisen. Auf dieser Basis kann eine Prognose des Frühjahrsschüttens im Herbst gestellt werden unter der Voraussetzung, daß nur Nadeln aus bekannter und konstanter Höhe (Abnahme der Infektionsdichte mit der Entfernung vom Erdboden) nicht vor Mitte November untersucht werden. — Im Einzelnen konnte gezeigt werden, daß das Verhältnis Fleckenzahl pro mg Nadelgewicht ein besseres Kriterium für die Prognose ist als der Quotient Fleckenzahl/Kurztrieb; denn das zum Abtöten einer Doppelnadel notwendige Infektionsminimum wird offenbar weitgehend von der Nadelmasse bestimmt. — Beim Auszählen der Infektionsflecken konnte keine räumliche Beziehung zwischen diesen und den Spaltöffnungen beobachtet werden.

Rack (Göttingen).

Küthe, K.: Mehrjährige Erfahrungen bei der Bekämpfung der Kiefernschütte (*Lophodermium pinastri*) in Hessen. — *Gesunde Pflanzen* **11**, 145–151, 1959.

Ein Bericht über die bei der Bekämpfung der Kiefernschütte mit verschiedenen Mitteln (Zineb, Brestan, Kupfer-Zineb und Kupfer) und Bodengeräten gesammelten Erfahrungen. Die Präparate waren in der genannten Reihenfolge wirk-

sam; unter den Geräten hat sich das Motor-Rücken-Sprühgerät besonders gut bewährt. Ein Vergleich zwischen Sprühen und Stäuben bestätigte erneut die Überlegenheit der nassen Applikation. Durch den Zineb-Schutz wurde der Zuwachs gegenüber den unbehandelten Pflanzen um rund 40% gesteigert.

Rack (Göttingen).

D. Unkräuter

Burschel, P. & Röhrg, E.: Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft. — Verlag P. Parey, Hamburg und Berlin 1960. 92 S. mit 39 Abb., Preis DM 9.80.

Dieses erste deutsche Spezialbuch zur Unkrautbekämpfung im Forst wird auch dann und vielleicht gerade dann sehr begrüßt werden, wenn man erkennen muß, daß die Bekämpfung der Forstunkräuter noch in den Anfängen steckt. Auf der anderen Seite ist doch erfreulich, gegen wieviele Arten schon für die Praxis brauchbare Maßnahmen genannt werden können. Mangel an Arbeitskräften sowie die erheblichen Kosten der mechanischen Unkrautbekämpfung (— in den Baumschulen 50%, bei der Begründung von Beständen rd. 20% der Gesamtkosten —) zwingen zu stärkerer Anwendung auch chemischer Mittel. Diese ist schon weitgehend durchgearbeitet für die Behandlung der Verschulbeete in den Kämpen und Forstbaumschulen, die den Maßnahmen auf Acker- und Gartenland weitgehend entspricht sowie für die Stockausschlagbekämpfung bei der Niederwaldumwandlung und der Bekämpfung mancher Gras- und Straucharten. Die mechanische Bekämpfung wird jeweils kurz behandelt. Im ersten Teil des Buches werden die wichtigsten Unkräuter a) im Walde selbst (Forstunkräuter im eigentlichen Sinne) und b) in der Baumschule behandelt. Unter den erstgenannten seien die Farne und Grasarten einschließlich der Sauерgräser, ferner *Mercurialis perennis*, *Solidago Virgaurea*, *Rubus*- und *Crataegus*-Arten, *Prunus spinosa*, *Sarrothamnus scoparius*, die Beerkräuter und *Calluna vulgaris* besonders hervorgehoben, unter den Baumschulunkrätern die auf Ackerland weniger bekannten Arten *Roripa silvestris* und *Oxalis stricta*. Die wichtigsten Arten sind durch gute Strichzeichnungen, z. T. mit Keimpflanzen und Sondermerkmalen für die Erkennung abgebildet. Vielleicht sollte man bei späteren Auflagen die Bilder dem jeweiligen Text räumlich zuordnen. Teil II ist den Herbiziden gewidmet. Bei den Phenoxyessigsäuren wird die Blattbehandlung, insbesondere die selektive in Baumschulen ferner die Stock- und Stammbehandlung sowie die Beseitigung der Wasserreiser beschrieben. Die Technik besonders der Stockbehandlung und chemischen Läuterung der Stangenholzer wird eingehend beschrieben. Dalapon (DPA) wird vor allem zur Bekämpfung von Grasbeständen auf Freiflächen und in Althölzern sowie zur Gramineenbekämpfung an Gräben und Ufern verwendet. Aminotriazol (ATA) als reines Blattherbizid ist zur Vernichtung verschiedener Forstunkräuter in Altbeständen ohne Jungwuchs verwendbar. TCA ist als radikales Mittel vielseitig aber mit Vorsicht zu gebrauchen. Schließlich werden die besonderen Möglichkeiten der Anwendung von Chloraten, Mineralölen (in Saatbeeten), Simazin (Baumschulen), Neburon (Saatbeete), HS 55 (OMU + BiPC) und Carbamate erörtert. Ein dritter Abschnitt beschäftigt sich mit den Verfahren der chemischen Unkrautbekämpfung. Tabelle der Herbizide, Literaturverzeichnis (127 Nummern) und Register beschließen das Buch.

Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Seiffert, M. & Becker, H. G.: Die Verbreitung des Ackerruchgrases (*Anthoxanthum aristatum* Boiss.) und die Möglichkeiten seiner Bekämpfung. — Dtsch. Landw. 11, 29–32, 1960.

Anthoxanthum aristatum spielt in Mecklenburg auf leichten, sauren, in der Bewirtschaftung vernachlässigten Böden vor allem im W.-Roggen eine große Rolle, keimt aber auch noch im Frühjahr und tritt dann in Sommerungen und Hackfrüchten auf. Der Same fällt in Winterungen größtenteils vor der Ernte aus, kann sofort keimen und hält sich in tätigen Böden nicht lange. Bekämpfung ist auf folgende Weise möglich: Zwei- bis mehrmalige Aufeinanderfolge von W.-Roggen ist auf jeden Fall zu vermeiden. Statt dessen sollten zwei „saubere“ Früchte wie Kartoffeln und Leguminosen (Lupinen, Seradellasamen) eingeschaltet werden. Kalkung und Intensivierung der Düngung. Flache Schälfurche, Unkrautstriegel bei kräftigem Roggen im Frühjahr. 150 kg/ha Kalkstickstoff am besten gegen Keimlinge des Ackerruchgrases im Spätherbst auf trockene Pflanzen möglichst ohne folgende Fröste. Höhere Gaben nur bei kräftigem Roggen.

Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Neururer, H.: Das Unkraut in Weingärten nunmehr auch chemisch bekämpfbar. — Pflanzenarzt, Wien **12**, 24, 1959.

Während ein CMU-Präparat (6 kg/ha) beträchtliche Schäden an Reben verursachte wurden mit einem SES-Präparat (Fitomors 4 kg/ha) und mit Simazin (Triazin-Produkt), 5 kg/ha auf leichten, 10 kg/ha auf schweren Böden, in 1000 Liter Wasser gelöst) gute Erfolge erzielt; nur gegen Hirse-Arten war die Wirkung nicht ausreichend.

Wenzl (Wien).

Neururer, H., Wichtl, M. & Creuzburg, U.: Untersuchungen zur Frage einer chemischen Bekämpfung des Sumpfschachtelhalms (*Equisetum palustre* L.) und deren Auswirkung auf die Fütterung. — PflSchBer., Wien **22**, 115–124, 1959.

Ein zweijähriger Versuch zur Bekämpfung des Sumpfschachtelhalms auf einer Dauerwiese durch Bespritzung mit MCPA (1200 g Säureäquivalent/ha in 300 Liter Wasser), jeweils 14 Tage vor dem Schnitt, erbrachte die folgenden Ergebnisse: Durch die MCPA-Behandlung konnte eine weitgehende Entgiftung des Futters erzielt werden. Der Alkaloidgehalt (berechnet als Palustrin) wurde auf etwa ein Zehntel gesenkt, so daß das von den behandelten Flächen stammende Futter von den Tieren ohne Widerwillen und ohne Vergiftungsscheinungen aufgenommen wurde, während bei Verwendung des Materials von den unbehandelten Flächen schwere Vergiftungen bei Rindern aufgetreten waren. Durch die zweijährige Behandlung war der Sumpfschachtelhalm zwar wesentlich vermindert (10 Pflanzen/m² gegenüber etwa 80 auf den unbehandelten Teilen), aber keineswegs ausgerottet worden. Zur Erzielung von Dauererfolgen gegen dieses Unkraut müssen daher neben der Wuchsstoffanwendung noch Maßnahmen durchgeführt werden, die eine grundlegende Änderung des Bestandes bedingen. Wenzl (Wien).

Black, M.: Dormancy studies in seed of *Avena fatua*. I. The possible role of germination inhibitors. — Can. J. Bot. **37**, 393–402, 1959.

Samen von *Avena fatua* besitzen eine Keimruhe von mehreren Monaten. Unter anaeroben Bedingungen kann eine zweite Keimruhe induziert werden. Bisher wurde diese Keimhemmung als Folge einer Behinderung des Gasaustausches oder der H₂O-Aufnahme durch die festschließenden Spelzen angesehen. Untersuchungen haben nun gezeigt, daß in wäßrigen Extrakten der Spelzen und der Karyopsen 2 Hemmstoffe vorhanden sind, wobei aber die Hemmstoffe der Spelzen geringere Bedeutung haben. Isolierte Karyopsen von dormanten Samen keimen nur, wenn sie mit flüssigem Wasser in Berührung kommen, die Hemmstoffe also diffundieren können. Die Spelzen können dieses Auslaugen zeitweilig unterbinden. Eine Behandlung mit hohen Sauerstoffkonzentrationen, die eine Keimung hochdormanter Samen fördert, scheint den Hemmstoffspiegel zu reduzieren. Beim Eintritt einer zweiten Keimruhe unter anaeroben Bedingungen steigt der Gesamthemmstoff-Gehalt der Karyopsen an (chromatographische Untersuchungen). Vergleiche mit bekannten Hemmstoffen wie ungesättigten Laktonen, Phenolen und Indolen brachten negative Ergebnisse.

Kiewnick (Stuttgart-Hohenheim).

V. Tiere als Schaderreger

B. Nematoden

Lordello, L. G. E.: Nota sobre o genero *Mononchus* de nematodeos predadores. — An. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz **14/15**, 119–124, 1957/58 (mit engl. Zusammenf.).

7 Arten der Gattung *Mononchus* wurden im Staate São Paulo bisher gefunden. Von diesen wird eine neue Art, *M. jairi*, beschrieben. *M. jairi* lebt räuberisch und ernährt sich von anderen Nematoden.

Goffart (Münster).

Lordello, L. G. E. & Zamith, A. P. L.: Observações sobre o genero „*Butlerius*“ de nematodeos de vida livre. — Rev. Brasil Biol. **19**, 177–182, 1959 (mit engl. Zusammenf.).

Eine neue Art, *Butlerius singularis*, wird beschrieben. Die Art lebt räuberisch und ernährt sich von anderen Nematoden. Auch Kannibalismus kommt vor.

Goffart (Münster).

Pratella, G. C.: *Meloidogyne incognita* var. *acrita* sui tuberi di patata in Italia. — Ann. Sperim. Agr. n. s. **13** (6), 181–188, 1959.

Meloidogyne incognita var. *acrita* trat an Kartoffelknollen in der Nähe von Rovigo (Oberitalien) auf. Die Symptome (gallenartige Verdickungen auf der Epidermis und an den Wurzeln, die mehr oder weniger ineinanderfließen) werden beschrieben. Kurze Hinweise für die Bekämpfung werden gegeben.

Goffart (Münster).

Brown, E. B.: A broad red clover resistant to stem eelworm. — Plant Path. **8**, 124, 1959.

Auf einem mit 2 Rotkleestämmen bestellten Feld war der eine Stamm gegenüber *Ditylenchus dipsaci* sehr widerstandsfähig. Diese Resistenz bestätigte sich auch in späteren Infektionsversuchen.

Goffart (Münster).

Dieter, A.: Über Aspektfolgen parasitärer Nematodenarten in baumschulmäßig genutzten Böden. — Wiss. Z. Univ. Halle, math.-naturw. Reihe **8**, 1099 bis 1102, 1959.

Auf einem stark hängigen mit Kiefern sämlingen bestellten leichten Verwitterungsboden wurden die Gradationen einiger parasitärer Nematodenarten (*Pratylenchus pratensis*, *P. penetrans*, *Rotylenchus robustus*, *Paratylenchus macrophallus*, *Criconemoides rusticum*, *Dorylaimus* spp. und *Longidorus* spp.) während der Jahre 1956–1958 am Hangfuß und am Hangkopf getrennt voneinander untersucht. Während sich die Populationen im Frühjahr und Sommer nicht wesentlich veränderten, traten zum Herbst am Hangfuß *Paratylenchus macrophallus*, *Dorylaimus* spp. und *Longidorus* spp. vermutlich infolge optimaler Feuchtigkeitsverhältnisse in bedeutend stärkerem Umfang auf. Hingegen ging die Population von *Rotylenchus robustus* im Herbst zurück. Im Winter glichen sich die Populationen auf beiden Standorten weitgehend aus.

Goffart (Münster).

Huijsman, C. A.: Nature and inheritance of the resistance to the potato root eelworm, *Heterodera rostochiensis* W., in *Solanum kurtzianum*. — Meded. Landb-Hogesch. Gent **24**, 611–613, 1959.

Solanum kurtzianum (früher *S. macolae*) war nicht nur gegen die Normalrasse von *Heterodera rostochiensis* resistent, sondern auch gegenüber mehreren Lokalherkünften eines aggressiven Biotyps. Es traten nur wenige Zysten auf. Die Natur der Resistenz ist dieselbe wie bei *S. andigenum*. Die Erscheinung ist dominant vererbbar und beruht wahrscheinlich auf zwei polymeren Genen.

Goffart (Münster).

Kuiper, K.: Inoculatieproeven met *Hemicyclophora typica*. — Meded. Landb-Hogesch. Gent **24**, 619–627, 1959.

Hemicyclophora typica trat in mehreren Gartenbaubetrieben Hollands namentlich an Möhren auf, die auf eingepoldertem Sandboden angebaut wurden. Die befallenen Pflanzen hatten viele kurze Wurzeln und angeschwollene und gebräunte Seitenwurzeln. Nach Infektion sterilisierten Bodens konnten deutliche Symptome an Möhren hervorgerufen werden. An Rüben (*Beta vulgaris*), Weizen (*Triticum vulgare*), Mais (*Zea mays*) und Irisknollen (*Iris* sp.) traten keine oder nur sehr leichten Symptome auf. Die Vermehrung von *Hemicyclophora typica* erfolgt ohne Männchen.

Goffart (Münster).

Hague, N. G. M. & Clark, W. C.: Fumigation with methylbromide and chloropicrin to control seed-borne infestations of the stem eelworm (*Ditylenchus dipsaci*) on Lucerne (*Medicago sativa*). — Meded. Landb-Hogesch. Gent **24**, 628–636, 1959.

Verbreitung der Stengelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) erfolgt sehr oft mit Samen. Larven des vierten Stadiums wurden auf Filterpapier gebracht und ihr Verhalten gegenüber verschiedenen Konzentrations-Zeitprodukten der beiden Mittel bei 20° C geprüft. Eine lethale Wirkung ergab sich bei 850 mg h/l Methylbromid und 1528 mg h/l Chlorpicrin. In letzterem Falle trat eine Keimschädigung der Luzerne von 27% ein, während Methylbromid die Keimung nicht reduzierte.

Goffart (Münster).

d'Herde, J. D. & van den Brande, J.: Een nieuwe machine voor bodemfumigatie proefuitslagen ter illustratie. — Meded. Landb-Hogesch. Gent **24**, 637–644, 1959.

Beschreibung einer Apparatur, die es ermöglicht, selbst kleine Mengen eines nematiziden Mittels (1 Liter und weniger je Ar) auf eine Bodentiefe von 20 cm auszubringen.

Goffart (Münster).

van den Boogaart, K. & Hijink, M. J.: Tridipam, een nieuw nematicide. — Meded. LandbHogesch. Gent 24, 645–661, 1959.

Tridipam ist ein 50%-Streupulver auf Basis von N,N'-dimethylthiuramdisulfid. Es besitzt nematizide, fungizide und herbizide Eigenschaften. Eine gute nematizide Wirkung (95–98%) wurde mit 20–30 g/qm im Felde erzielt. Auch auf schweren Böden war die Wirkung sehr günstig. Temperaturen oberhalb 0°C haben keinen unterschiedlichen Einfluß auf den Erfolg. Wegen der Phytotoxizität des Mittels muß in geschlossenen Räumen eine Karenzzeit von 4 bis 6 Wochen bei 12–15°C eingehalten werden. Bei Beachtung dieser Vorschrift zeigten sich bei Narzissen, Hyazinthen, Iris und Krokus keine Schäden. Auch gegenüber zystenbildenden Nematoden besitzt Tridipam eine kräftig abtötende Wirkung.

Goffart (Münster).

van den Brande, J., Kips, R. H. & d'Herde, J.: Control of golden nematode cysts adhering to *Begonia* and *Gloxinia* tubers. — Proc. IV. Int. Congr. Crop Prot. Hamburg 1957, 1, 615–618, 1959.

Durch Beizen von Gloxinien- und Begonienknollen in einer Emulsion von 0,025 oder 0,05% Chlorbrompropen bei Zimmertemperatur (20–60 Minuten) wurde der Zysteninhalt von *Heterodera rostochiensis* ohne Schädigung der Knollen abgetötet. Die Knollen müssen jedoch im Zustand völliger Ruhe sein.

Goffart (Münster).

Gillard, A. & van den Brande, J.: Essais de lutte contre les nematodes des racines (*Meloidogyne* spp.) au moyen de chauffage électrique du sol. — C. R. IV. Congr. Int. de lutte contre les ennemis des plantes, Hamburg 1957, 1, 623–627, 1959.

Die in manchen belgischen Gewächshäusern vorhandenen Anlagen einer elektrischen Beheizung der Böden erlauben auch eine Bekämpfung von *Meloidogyne*-Arten, wenn eine Temperatur von 50°C für 1 Stunde innegehalten wird. Diese Temperatur kann namentlich während der warmen Jahreszeit (Ende August bis Anfang September) ohne große Kosten erreicht werden. Goffart (Münster).

D. Insekten und andere Gliedertiere

Biliotti, E.: Réaction de l'hôte au parasitisme par les larves de Tachinaires. — Compt. rend. Acad. Sci., Paris 247, 1241–1243, 1958.

Beobachtungen an den Tachinen *Carcelia processionea* Ratz., *Phryxe caudata* Rond. und *Ctenophorocera pavida* Meig. ergaben, daß auch lebende Schmarotzerlarven in der Hämolymphe mancher Wirte der Phagozytose erliegen können. Diese Abwehrreaktion wurde durch Übertragung der Eier auf ungewöhnliche Wirtsarten hervorgerufen. Eingedrungene Larven werden von den Wirten enzytiert, wobei der Typus der Zyste und die Art der Entwicklung vom Wirt und seinem Alter, auch von der Zahl, aber nicht von der Art der Tachinen abhängt. So erreicht z. B. *P. caudata*, üblicherweise ein Parasit von *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.), in Raupen von *T. processionea* (L.) nur das erste, in *Malacosoma neustria* (L.) das zweite Larvenstadium. Zum Gelingen einer parasitären Entwicklung müssen nicht nur alle Hemmwirkungen des Wirtes fehlen, sondern auch Anregungen von diesem ausgehen.

Franz (Darmstadt).

Hadzistevic, D.: Bestehen einer mehrjährigen Diapause bei den Pflaumensägewespen (*Hoplocampa minuta* Christ. und *H. flava* L.) im Gebiet von Sarajewo. — Congr. mondiale speriment. agr. Rom 1374–1376, 1959.

Bei den Pflaumensägewespen besteht eine mehrjährige Diapause. Bei der Art *H. minuta* einjährige und zweijährige, bei *H. flava* ein- bis dreijährige Diapause. Damit wird das regelmäßige Auftreten der Schädlinge im Sarajewoer Gebiet erklärt.

Pawlik (Stuttgart-Hohenheim).

Chramtzow, N. N.: Die Ergebnisse und Aufgaben der Bekämpfung des Schwammspinners. — PflSch. Schädl. Krankh. (Zatschita rastenij ot wreditelej i boleznej) Nr. 2, 27–29, 1959 (russisch).

Schwammspinner (*Porteria dispar* L.) befällt hauptsächlich Reinbestände, insbesondere aber alte gelichtete Wälder und Waldränder. Eiablagen werden durch Behandlung (Durchtränken) mit Erdöl bzw. einem Gemisch von Petroleum ($\frac{2}{3}$) und Teer oder Masut ($\frac{1}{3}$) bzw. von Petroleum mit Bitumen (5 : 1) oder mit Gasöl vernichtet. Auf Unterholz und Holzarten mit glatter Rinde bewährte sich jedoch dieses Verfahren nicht, da Eiablagen bei der Berührung auf die Erde fallen und er-

halten bleiben. Gute Resultate ergab Spritzen im Frühjahr mit Aerosolen aus 8–10prozentiger Lösung von technischem DDT in erhitztem Dieselbrennstoff in Mengen von 15 Liter pro ha. Das gleiche Verfahren war auch gut gegen den Eichenwickler. Die Behandlung muß in den frühen Morgen- oder Abendstunden bei einer Windgeschwindigkeit von nicht über 2 m/sec vorgenommen werden. Beim Spritzen vom Flugzeug aus erzielte man gute Resultate mit Mineralölemulsion DDT sowie mit DDT-Lösung in Dieselbrennstoff (zehnprozentige Lösung in Mengen von 15–20 l/ha). Von staubförmigen Mitteln zeigten sich gut zehnprozentiger Staub DDT (15–20 kg/ha), weniger wirksam aber zwölfprozentiger Hexachlorancylohexan.

Gordienko (Berlin).

Perutík, R.: Obalec hrachový (*Laspeyresia nigricana* Steph.). — I. O škodlivosti housenek a vztahu počátku plného květu porostu ke stupni napadení. — Der Erbsenwickler (*Laspeyresia nigricana* Steph.). — I. Über die Schädlichkeit der Raupen und die Beziehung des Vollblüteanfangs des Bestandes zum Befallsgrade. (Tschech. mit russ., dtsch. u. engl. Zusammenf.) — Sborn. čs. akad. zeměděl. věd, rostl. výr. 5 (32), 419–430, 1959.

Nach einer Beschreibung des Erbsenwicklers und der Schadensanalyse empfiehlt Verf. auf Grund seiner Beobachtungen die Erbsenfrühsaat (Ende März und erste Aprilwoche), um den Befall des Samens durch Erbsenwicklerraupen auf ein Minimum herabzusenken.

Salaschek (Hannover).

Řezáč, M.: Několik poznámek k problému makadlovky kmínové *Depressaria nervosa* Hw., nejvážnějšího škůdce okoličnatých rostlin, zvláště kmínu, u nás. — Zum Problem der Kümmelmotte, *Depressaria nervosa* Hw., eines Schädlings der Doldenpflanzen — insbesondere des Kümmels — in der Tschechoslowakei. (Deutsch mit tschech. und russ. Zusammenf.) — Zoologické listy 8 (22), 1–19, 1959.

Depressaria nervosa Hw. wurde infolge Zunahme des Kümmelanbaus zu einem sehr beachtenswerten Schädling. Verf. berichtet eingehend über die Überwinterung, Fortpflanzung und die natürlichen Feinde des Insekts. Schutzmaßnahmen werden ausführlich besprochen, besondere Möglichkeiten einer biologischen Bekämpfung der Kümmelmottenraupen werden über Massenzuchten der Schlupfwespe *Microbracon brevicornis* Wesmael auf Wachsmottenraupen gesehen.

Salaschek (Hannover).

Šedivý, J. & Kodys, F.: K bionomii a škodlivosti nesytky rybízové (*Aegeria tipuliformis* Clerck). — Zur Bionomie und Schädlichkeit des Johannisbeerglasflüglers (*Aegeria tipuliformis*) Clerk. (Tschech. mit dtsch. Zusammenf.) — Zoologické listy 8 (22), 97–104, 1959.

5 Jahre lang durchgeführte Beobachtungen erbrachten neue Erkenntnisse über die Bionomie und Schädlichkeit von *Aegeria tipuliformis* Clerck. Pflanzenschutzmaßnahmen werden erwähnt. Spritzungen mit Parathionpräparaten, 10 bis 14 Tage nach dem Auftreten der ersten Schmetterlinge, senkten den Befall um 90%.

Salaschek (Hannover).

Hrdý, I.: Pokus o zvýšení odolnosti dřevovláknitých desek proti termitům. — Versuch zur Erhöhung der Resistenz von Faserholzplatten gegen Termitenfraß. (Tschech. mit dtsch. Schlußteil.) — Zoologické listy 8 (22), 193–207, 1959.

Faserholzplatten wurden unter anderem entsprechend den betrieblichen Bedingungen vor der Härtung mit verschiedenen Kombinationen von PCP, Natrium-Pentachlорphenolat (Na PCP), Trichlorbenzol (TCB) und Gamma HCH imprägniert und dem Fraß alter Larven von *Kalotermes flavicollis* (Fabr.) ausgesetzt. Sublimation von PCP während des Härtungsvorgangs zeigte die Nachteile dieser Imprägnationsweise auf. Wurden Schutzanstriche auf gehärtete Platten appliziert und einer künstlichen Tropikalisierung unterworfen [20 Tage (60° C), 96–98% rel. Feuchtigkeit im Dunkeln], dann bewährte sich von den geprüften Schutzstoffen am besten die Kombination von 5% PCP, 2% Gamma HCH und 93% TCB bei einer Menge von etwa 50 g Schutzmittel je 1 kg Platten. Hinweise auf die Wirkungsweise der Gifte werden gegeben.

Salaschek (Hannover).

Malinkin, W. M., Dsholowa, N.G., Antonowa, I. I. & Naliwajko, A. G.: Bekämpfungsmittel gegen die Spinnmilbe. — PflSch. Schädl. Krankh. (Zatschita rastenij ot wreditelej i boleznej) Nr. 2, 34–37, 1959 (russisch).

Nach dem Spritzen mit dem Präparat „M-81“ bzw. mit der Thionisomere von Merkaptophos (in Konzentration von 0,1%) verminderte sich die Befallstärke der Baumwolle durch Spinnmilbe, berechnet auf 1000 Blätter, entsprechend („M-81“) von $2608 + 6198$ Eier auf $7,7 + 0,0$ bzw. (Thionisomere) von $1629 + 6254$ Eier auf $2,4 + 0,7$ — gegen $3497 + 1459$ bis $1275 + 2305$ in der Kontrolle (ohne Behandlung). 20 Tage nach der Behandlung stellten sich die Werte entsprechend auf $1,2 + 1,6$ bzw. $0,2 + 2,3$ bis gegen $177 + 149$ in der Kontrolle. Auch Dämpfe von „M-81“ wirkten (in Laborversuchen) auf die Spinnmilbe und ihre Larven vernichtend. — Auf Gurken, Schwarzer Johannisbeere und Hopfen bewirkte 50% Dithiophos eine 94–100%ige Vernichtung von *Tetranychus urticae* Koch. Spritzen bei kaltem Wetter verminderte die Wirkung. — Nach dem ersten Spritzen (im Mai) auf Waldziest und Ulmenspierstaude mit 0,1%igem Oktamethyl verminderte sich die Menge von Spinnmilben um das drei- bis vierfache, dann aber stieg sie rasch wieder und näherte sich derjenigen in der Kontrolle. Das zweite Spritzen bewirkte eine 15–55fache Verminderung, 22 Tage nach dem Spritzen gingen die Milben völlig zugrunde. Auch Äthersulfat bewirkte auf Ulmenspierstaude eine vollständige Vernichtung der Milben. — 0,1%iges Methylmerkaptophos verminderte die Milbenmenge auf der Rose (mit einer Befallstärke von 65 Milben pro Blatt) um das fünf- bis sechsfache.

Gordienko (Berlin).

Prokof'jew, M. A.: Die Bekämpfung des sibirischen Obstwicklers. — Obst- u. Gemüsegarten (Ssad i ogorod) Nr. 3, 57–58, 1959 (russisch).

In den letzten Jahren wird in der Burjätschen ASSR (Ostsibirien) starke Verbreitung des ostsibirischen *Laspeyresia prunifolia kozh.* und *L. cerasana kozh.* beobachtet. Im Jahre 1956 überwinteren im Garten der Versuchsstation rund 200 000 Raupen je ha. Anwendung von üblichen Mengen Mineralölemulsion-DDT, Suspension-DDT und Parisergrün gegen die Raupen, Staub-DDT gegen den Falter ergab keine befriedigenden Resultate. Bei Zerstäuben von 5,5%igem DDT in Mengen von 30–50 kg/ha betrug der Anteil der beschädigten Früchte in Prozent: bei zweimaliger Behandlung 48,2, bei viermaliger 19,4, bei dreimaliger, wobei erstmalig 80 kg/ha angewendet wurden, 2,3, bei dreimaliger, wobei erst- und zweimalig je 80 kg/ha angewendet wurden, 0,3. Die Nachwirkung der intensiven Behandlung (die letzten beiden Varianten) äußerte sich deutlich auch in den Erträgen von 1957. Zerstäuben von DDT auf den Boden um die Stämme herum und dreimaliges Spritzen auf die Baumkronen mit einer Suspension von DDT verminderte die Beschädigung der Äpfel durch *L. prunifolia kozh.* bis auf 0,5% der Kontrolle.

Gordienko (Berlin).

Kowalenko, O. W. & Kuprijanova, A. W.: Die Wirksamkeit der autociden Fanggürtel. — Obst- u. Gemüsegarten (Ssad i ogorod) Nr. 5, 76, 1959 (russisch).

In dreijährigen Versuchen unter verschiedenen ökologischen Bedingungen erwiesen sich autocide, mit 2–3%igem Thiophos bzw. mit 30%iger Suspension von Staub-Thiophos und Wofatox durchtränkte Fanggürtel aus Packpapier mit reinem Papierüberzug, der zur Verlängerung der Giftwirkung gut beiträgt, als sehr wirksam gegen den Apfelwickler. Mit Thiophos bzw. Wofatox bestäubte, dann angefeuchtete Papiergürtel bewirkten eine 97,7–99,5%ige Vernichtung. Spritzen (auf die Bäume) mit funfprozentiger Lösung von konzentriertem Thiophos bei nachfolgender Anlegung von Papiergürteln auf die Stämme vernichtete den Schädling zu 100%.

Gordienko (Berlin).

Jakowlew, B. W.: Ein neuer Schädling der subtropischen Kulturen. — Obst- u. Gemüsegarten (Ssad i ogorod) Nr. 7, 59–60, 1959 (russisch).

Die von der Weißen Citrusfliege (*Dialeurodes citri* Riley and How.) befallenen Pflanzen bedecken sich mit einem rußartigen, von einem Pilz verursachten Anflug, dem die süßen Ausscheidungen des Schädlings als Nahrung dienen. Der Schädling befällt hauptsächlich Citruspflanzen, aber auch Birne, Kaffeebaum, Flieder, Garde nie u. a. m. Er überwintert nur auf immergrünen Pflanzen. Die Larve des 1. Stadiums besitzt 6 Füße und kann sich auf der Pflanze bewegen, die Larven des 2. und 3. Stadiums sind unbeweglich und sitzen auf der unteren Blattseite. Frühlingsflug findet im Mai, Sommerflug im Juli, Herbstflug im September-Oktober statt. Eiablage beginnt 10 Tage nach dem Flug, nach weiteren 10 bis 12 Tagen erscheinen die Larven. Der gesamte Lebenszyklus der Fliege der Frühjahrsgeneration beträgt 60, der sommerlichen Generation 39, der Herbstgeneration 107 Tage.

Zum Winter bleiben alle Larvenstadien bestehen, ihre Entwicklung geht jedoch nur sehr langsam vor sich. Mitte Dezember erscheinen überwinternde Puparien, deren Menge später steigt. Zum Ende April bilden alle Larven Puparien. — Als wirksame Bekämpfungsmaßnahme zeigt sich zweimaliges Spritzen (Ende Mai, Juli-August) mit DDT bei nachfolgendem (im September-Oktober) Spritzen mit Erdölemulsion unter Zusatz von 0,15% konz. Thiophos. Nach der Ernte wird eine Vergasung mit Cyangas unter Zelten angewendet. DDT und neuere Präparate wie DDD, Pertan, Ephiran, Äther-Sulfonat wirken auf Eier nicht.

Gordienko (Berlin).

Walenta, W. T.: Die Anwendung von Hexachloranemulsionen bei der Bekämpfung des großen Kiefernrußelkäfers. — Forstwirtschaft (Lesnoje chozjajstwo) Nr. 5, 43-45, 1959 (russisch).

Die Befallsstärke von Larven des großen Kiefernrußelkäfers (*Mylobius abietis* L.) betrug auf den mit dreiprozentiger Hexachloranemulsion behandelten Stubben auf belichteten Stellen (Verminderung der toxischen Wirkung durch das Licht) 77,0%, im Schatten 37,5% — gegen 100% in der Kontrolle. Bei Behandlung mit fünfprozentiger Emulsion stellten sich die Werte entsprechend auf 25% bzw. 0%. Auch gegen den Großen Kiefernwurzeltöter zeigte sich die 3-5%ige Hexachloranemulsion als wirksam. In Versuchen des 2. Jahres siedelte sich der Kiefernrußelkäfer auf den mit fünfprozentiger Hexachloranemulsion behandelten Stubben bis auf 64,6% an, bei Behandlung mit sechsprozentiger Emulsion bis auf 39,5% gegen 100% in der Kontrolle. Die Emulsion war auch gegen Kiefernmarkkäfer (*Mieloptilus piniperda*), Riesenbastkäfer (*Dendroctonus micans*), Rüsselkäfer der Art *Strophosoma* und Borkenkäfer (*Xyloterus lineatus*) wirksam. In der Kontrolle entfielen auf jede Stubbe durchschnittlich 0,8 Larven vom Kiefernrußelkäfer, während in den behandelten Varianten ihre Mengen um das vier- bis elffache geringer waren. Als der beste Zeitpunkt zur Behandlung erwies sich der Frühling des 2. Jahres nach der Ansiedlung des Käfers.

Gordienko (Berlin).

Schapiro, W. A.: Parasiten und Räuber der grauen Queckeneule (*Hadena basilinea*). — PfSch. Schädl. Krankh. (Zatschita rastenej ot wreditelej i boleznej) Nr. 2, 22, 1959 (russisch).

In der Raupen- und Puppenphase parasitieren auf der grauen Queckeneule aus der Familie der *Ichnoumonidae*: *Diadegma crassicornis* Crav., *Meniscus agnatus* Crav., *Paniscus gracilipes* Thoms; aus der Familie der *Braconidae*: *Rhogas dimidiatus* Spin., *Apanteles gastropachae* Bouché. *Apanteles* entwickelt in einer Raupe im Durchschnitt 70, manchmal bis 100 Larven. *P. gracilipes* parasitiert auf älteren Raupen. Auf den Puppen der Queckeneule parasitieren *Tachinidae*: *Pseudogonia cinerascens* Rond., *Tachina (Echinomyia) magnicornis* Zett., *Larvivora (Tachina) fallax* Meig.; *Bombiliidae*: *Villa* sp.; *Ichneumonidae*: *Ichneumon sarcitorius* L., *Amblyteles vadatorius* III, *A. castigator* F. u. a. m. Am meisten kommt *P. cinerascens* vor, dessen Larven die Entwicklung in den Puppen der Queckeneule abschließen, wo sie sich auch verpuppen. *Pseudogonia* legt ihre Eier, deren Zahl 7000 erreicht, auf die Pflanzen ab. Raupen und Puppen der Queckeneule werden von Käfern und Larven von *Calosoma europunctatum* ssp. *dzungaricum* Gebl. vernichtet. Von Entomophagen spielen hauptsächlich *M. agnatus* und *G. cinerascens* eine Rolle. Die Bedeutung der Parasiten verändert sich in Abhängigkeit von den ökologischen Verhältnissen. Reichliche Gestaltung der Biozönosen (Wald, Gräser) trägt wesentlich zur größeren Entwicklung der Entomophagen bei.

Gordienko (Berlin).

Barnes, H. F., Miller, B. S. & Arnold, M. K.: The susceptibility of ale wheat to attack by the wheat blossom midges. — Plant Path. 8, 143-144, 1959.

Entgegen früheren Anschauungen, daß die Sommerweizenrasse „Ale“ deutlich weniger von *Contarinia tritici* Kirby zur Eiablage benutzt wird als andere Rassen, wurde festgestellt, daß sie unter den Versuchsbedingungen jedenfalls nicht seltener mit Eiern belegt wurde als die Sommerweizenrasse „Svenna“ und „Fylgia“ und daß sich in ihren Blüten die Larven ebenfalls gleich gut entwickelt haben.

Weidner (Hamburg).

Floyd, E. H. & Newsom, L. D.: Biological study of the rice weevil complex. — Ann. Ent. Soc. Amer. 52, 687-695, 1959.

Morphologische und biologische Untersuchungen bestätigen das Vorhandensein von 2 Reiskäferarten, einer größeren (durchschnittliche Körperlänge ohne Rüssel über 3 mm, durchschnittliche maximale Prothoraxbreite über 1 mm),

Sitophilus oryza (Linnaeus 1763) [= *S. Zea-mais* Motschulsky 1855, *Calandra oryzae* var. *platensis* Zacher 1922], und einer kleineren (Körpermaße unter 3 bzw. 1 mm), *S. sasakii* (Takahashi 1928) [= *Calandra oryzae* var. *minor* Sasaki 1899, *C. oryzae* Zacher 1922], zwischen denen Kreuzungen nicht möglich sind und die sich morphologisch in der Form eines Sklerites auf der Dorsalseite des Aedeagus und des 8. Sternums des Weibchens voneinander unterscheiden. Weitere morphologische Unterschiede gibt es nicht. Die Färbung hängt von der Nahrung ab. Die Fertilität von *S. oryza* und *S. sasakii* ist im Mais am geringsten und im Sorghum am größten, in rohem Reis (mit unverletzter Palea und Lemyma) ist sie gering, in unpoliertem Reis ist sie für *S. oryza* bedeutend größer als für *sasakii*, während sie im Weizen für letzteren größer ist als für *oryza*. Werden beide Arten zusammen in Mais aufgezogen, so dominiert *oryza*, im Weizen aber *sasakii*.

Weidner (Hamburg).

Smith, D. S.: Utilization of food plants by the migratory grasshopper, *Melanoplus bilituratus* (Walker) (*Orthoptera: Acrididae*) with some observations on the nutritional value of the plants. — Ann. Ent. Soc. Amer. **52**, 674–690, 1959.

Für Heuschrecken ist der Nährwert verschiedener in ihrem Habitat vor kommender Pflanzenarten sehr verschieden groß. Werden die Larven von *Melanoplus bilituratus* (Walker) 40 Tage lang nach dem Schlüpfen ausschließlich mit Weizen, Hafer oder *Agropyron smithii* Rydb. gefüttert, nimmt ihre Mortalität in der Reihenfolge der Futterpflanzen zu. Ihre Entwicklungsgeschwindigkeit und Gewichtszunahme sind bei Ernährung mit Weizen und *Agropyron* etwa gleich groß, bei Ernährung mit Hafer dagegen länger bzw. um ein Drittel geringer, da von letzteren nur etwa halb so viel wie von den anderen Futterpflanzen gefressen wird. In 40 Versuchstagen werden 32% von jeder Futterpflanze verwertet, in den ersten 5 Tagen aber von *Agropyron* 81%, von Weizen 65% und von Hafer 54%. Die Umsetzung in tierisches Gewebe ist diesen Werten umgekehrt proportional, in der selben Reihenfolge der Futterpflanzen 27, 32 und 38%. Demnach ist allein Weizen eine gute Nahrung, Hafer nur deshalb eine schlechte, weil er von den Heuschrecken nicht in genügender Menge gefressen wird, und *Agropyron* wahrscheinlich, weil ihm ein Nährstoff fehlt.

Weidner (Hamburg).

Tannert, W.: Der Kornkäfer als Wohnungslästling. — Z. angew. Zool. **47**, 95–97, 1960.

Trotz intensiver Anwendung von DDT- und γ -HCH-Pulver monatelang anhaltendes Auftreten von *Sitophilus granarius* L. in einer Hochparterrewohnung erklärte sich durch immer wieder neue Zuwanderung aus 8–12 kg Hühnerfutter (Weizen-Hafer-Mischung) im darunterliegenden Keller, das bei der allmählich ent standenen Überbevölkerung nicht mehr genügend Eiablagemöglichkeiten zu bieten hatte.

Weidner (Hamburg).

Bishop, G. W.: The comparative of American *Cryptolestes* (*Coleoptera, Cucujidae*) that infest stored grain. — Ann. Ent. Soc. Amer. **52**, 657–665, 1959.

In Nordamerika kommt *Cryptolestes ferrugineus* (Stephans) viel häufiger als *C. turcicus* (Grouville) und *C. minutus* (Olivier) vor. Die Funde verhalten sich zueinander wie 56 : 32 : 12. Der auf der Südhalbkugel beheimatete *C. pulsilloides* (Steel & Howe) wird nur selten eingeschleppt. Bei allen drei erstgenannten Arten nehmen Eiproduktion und Lebensdauer der Imagines mit steigender Luftfeuchte kontinuierlich zu, z. B. bei *C. ferrugineus* bei 32 °C die durchschnittliche Eizahl pro ♀ von 4,6 (bei 40% rel. Luftf.) bis 45,5 (bei 90% rel. Luftf.) und die Lebensdauer der ♀ entsprechend von 36,6 bis 72,0 Tagen, bei *C. minutus* und *turcicus* bei gleichen Verhältnissen von 0,8 bzw. 0 (erst bei 50% rel. Luftf. 0,5) bis 134,1 bzw. 53,6 Eiern und von 17,5 bzw. 16,1 bis 86,5 bzw. 65,6 Tagen. Bei 21 °C wird die Lebensdauer der Imagines (beim ♂ gewöhnlich größer als beim ♀) verlängert und die Zahl der Nachkommen in den Feuchtigkeitsstufen von 40–70% herabgesetzt, bei 90% aber bei *C. ferrugineus* und *turcicus* erhöht, bei *C. minutus* aber ebenfalls herabgesetzt. *C. ferrugineus* ist am wenigsten gegen niedere Feuchtigkeitsstufen empfindlich. Die Gesamtentwicklungszeit nimmt mit zunehmender Luftfeuchte ab. Sie ist bei *C. ferrugineus* (bei 32 °C) von 60–90% rel. Luftf. möglich und währt 27–23 Tage, bei *C. minutus* von 70–90% 29,9–27,3 Tage und bei *C. turcicus* von 80–90% 35 bis 28,7 Tage. Da das Futter bei 95% rel. Luftf. schimmelt, ist keine Entwicklung bis zur Imago mehr möglich. Gegen Wintertemperaturen sind *C. ferrugineus* und *turcicus* etwa gleich widerstandsfähig, während *C. minutus* bedeutend empfindlicher ist. Das Verhalten der 3 Arten bei Paarung, Eiablage, Fraß, Kokonbildung, Verpuppung, Flug und Kannibalismus ist sehr ähnlich. Unverletzte Getreidekörner können nur befallen werden, wenn sie bei hoher Luftfeuchte zu keimen beginnen. Kreuzungen sind nicht möglich.

Weidner (Hamburg).

Schöll, S. E. & Daiber, C. C.: Notes on the occurrence of holocyclic overwintering of the green peach aphid in South Africa. — J. ent. Soc. S. Africa **21**, 315 bis 322, 1958.

Auch in Pretoria (26° südl. Breite) erzeugt die Grüne Pfirsichblattlaus Geschlechtstiere und schreitet zur Eiablage am Pfirsich. Die Weiterentwicklung ist offenbar nur dort möglich, wo die Bäume gewässert werden (Stadtgebiete). Da die sexuelle Phase von *Myzodes persicae* (Sulz.) in die Trockenzeit fällt, während der die Pfirsichbäume die Blätter abstoßen — soweit nicht gegossen wird —, gehen Gynopare und Ovipare in großer Zahl zugrunde. Eine größere Bedeutung scheint für den Bestand der Art die anholoziklische Überwinterung bzw. Übersommerung an zahlreichen krautigen Pflanzen zu haben. Demgegenüber tritt die Überwinterung am Pfirsich zurück. Am Pfirsich entstehen — abweichend von den Verhältnissen in Mitteleuropa — 5–7 fundatrigene Generationen.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Gleiss, H. G. W.: Beiträge zur Kenntnis des Wirtspflanzenspektrums mittel-europäischer Blattläuse (*Homopt., Aphidina*). — Anz. Schädlingsk. **32**, 136 bis 138, 1959.

Die Wirtspflanze, auf der eine Blattlausart gefunden wird, kann in vielen Fällen zu ihrer Bestimmung mit herangezogen werden. Verf. weist darauf hin, daß sich hierbei aber Unstimmigkeiten ergeben können, weil der Wirtspflanzenkreis für zahlreiche Arten nur ungenügend bekannt ist. Er gibt für eine Reihe von Arten neue Wirtspflanzen an, die in dem Börner'schen Werk über die mitteleuropäischen Blattläuse nicht genannt sind. Erwähnenswert ist, daß mindestens 26 *Rhamnus*-Arten als Winterwirte für die auf Kartoffeln schädliche Kreuzdornlaus (*Aphidula nasturtii* [Kalt.]) in Frage kommen. An *Rhamnus frangulae* oder *Frangula alnus* werden nur die gealterten vergilbten Blätter (unten) besiedelt (Alterstoleranz). *Aphidula pomi* (Deg.), die Grüne Apfelblattlaus, wurde außer auf Kultursorten permanent auf 8 *Malus*-Arten gefunden. Auch die Berberitzenblattlaus (*Liosoma-aphis berberidis* [Kalt.]) kann offenbar alle Arten der Gattung *Berberis* befallen.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Banks, C. J. & Nixon, H. L.: The feeding and excretion rates of *Aphis fabae* Scop. on *Vicia faba* L. — Ent. exp. & appl. **2**, 71–81, 1959.

Aus radioaktiv gemachten Bohnenpflanzen (in Wasserkultur) nahmen Larven von *Aphis fabae* Scop. maximal 0,2 mg Saft je Stunde auf. Diese Menge entspricht etwa 59% des durchschnittlichen Körpergewichts. Anfangs lag die aufgenommene Menge beträchtlich unter 2 mg je Stunde, zwischen 12. und 16. Stunde nach dem Einstich steigerte sich die Saftaufnahme sprungartig. Es wird daher angenommen, daß saugende Blattläuse in der Regel mindestens 12 Stunden benötigen, bis ihre Stechborstenenden das Phloem erreicht haben, aus dem die Nahrung hauptsächlich bezogen wird. Die Excretionsmengen schwankten während der 24 stündigen Beobachtungszeit beträchtlich, sie lagen — nach der P_{32} -Abgabe zu urteilen — bei kurzen Perioden der Nahrungsaufnahme höher, bei längeren Saugperioden war die abgegebene Exkretmenge pro Zeiteinheit geringer, die Werte schwankten weniger als bei kurzen Saugzeiten.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Gersdorf, E.: Die Beobachtung des Massenwechsels virusübertragender Blattläuse. — Anz. Schädlingsk. **32**, 69–73, 1959.

Außer an *Prunus persica*, *P. serotina* und *P. nana* ist die Überwinterung der Grünen Pfirsichblattlaus auch an *P. dawidiana* und *P. orthosepala* möglich. Der sicherste Wirt ist *P. nana*. An dieser *Prunus*-Art sind gewöhnlich auch in ungünstigen Jahren Fundatrigien gefunden worden. Für die Pflanzkartoffelgebiete spielen diese Winterwirte nach Ansicht des Verf. aber nur eine untergeordnete Rolle. Er hält den Zuflug aus den südlichen und südwestlichen Teilen des Bundesgebietes, die Fernflüge der Pfirsichblattläuse, für den Massenwechsel auf Kartoffelfeldern für bedeutungsvoller als die Abwanderung der an Ort und Stelle entstehenden Pfirsichblattläuse zu den Feldern. Der Zuflug konnte im Anfangsstadium nur mit einiger Sicherheit erfaßt werden, wenn Gelbschalen der Größe 100×100 cm (innen abgedeckt) benutzt wurden. In schwachen Befallsjahren versagt das Aufstellen der Gelbschalen zur Erfassung des Frühjahrsfluges. Deshalb wurde ein Benachrichtigungsdienst eingerichtet, der über den Abflug in Abbaulagen Meldungen an die Pflanzkartoffelgebiete weiter gibt. Für die vorzeitige Krautentfernung ist die Erfassung des Sommerflugs von besonderer Bedeutung. Neben der Benachrichtigung aus den Abaugebieten sind die Meldungen des Blatt-

lausbeobachtungsdienstes und seiner Meldestellen für den Bereich des Landes Hannover zur Ansetzung des Krautvernichtungstermins wichtig. Zähl- oder Sammelstellen erfassen durch 100-Blatt-Zählungen oder -proben den Aphidenbefall, der zentral ausgewertet wird. Eine Kommission setzt dann den Krautvernichtungstermin möglichst so zeitig fest, daß er in den Arbeitsgang der Pflanzkartoffelgebiete eingebaut werden kann. Unterschiedliche Reifezeiten und Lage des Schlages werden dabei, soweit möglich, berücksichtigt. Vermieden werden soll eine Zersplitterung der Termine innerhalb eines geschlossenen Gebietes. Auf die Schwierigkeiten bei der Bekämpfung des Y-Virus der Kartoffel wird hingewiesen. Ein wichtiger Überträger — die Kreuzdornlaus (*Aphidula nasturtii* [Kalt.]) — scheint ausreichende Überwinterungsmöglichkeiten im Gebiet selbst zu finden.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Rivers, C. F.: Virus resistance in larvae of *Pieris brassicae* (L.). — Trans. 1. Int. Conf. Ins. Path., Biol. Contr. (Praha 1958), 205 – 210, 1959.

1955 trat in Cambridge in einer Laboratoriumszucht von *Pieris brassicae* (L.) eine Granulose auf. Die überlebenden Tiere wurden weitergezüchtet. Nach 3–4 Generationen machte sich bei Infektionsversuchen eine gewisse Resistenz gegenüber genanntem Virus bemerkbar, die in der 9. Generation ihren Höchststand erreichte. Infektionsversuche mit neu besorgten Raupen verschiedener Herkunft (Tschechoslowakei, Portugal, Malta, England) zeigten, daß bei diesen keine Resistenz ausgebildet war, daß also nicht etwa Virulenzverlust des Erregers an den auffallenden Versuchsergebnissen schuld war. Die erwähnte Resistenz läßt sich, besonders bei den L₁ und L₂, durch sehr hohe Virus-Dosierungen brechen; ihr Mechanismus wird nicht gedeutet; auf ihren Einfluß bei einer Nutzung des Virus wird hingewiesen.

Müller-Kögler (Darmstadt).

Mains, E. B.: *Cordyceps* species. — Bull. Torrey bot. Club 86, 46–58, 1959.

Es werden *Cordyceps*-Arten aus Süd-Amerika, China, Argentinien und Bolivien besprochen. Neu beschrieben oder benannt werden: *Cordyceps parvula* sp. nov., *C. trinidadensis* sp. nov., *C. subflavida* nom. nov., *C. petchii* nom. nov.

Müller-Kögler (Darmstadt).

Weiser, J.: Ein neuer Nematode als Parasit der Engerlinge des Maikäfers, *Melolontha melolontha* in der Tschechoslowakei. — Trans. 1. Int. Conf. Ins. Path., Biol. Contr. (Praha 1958) 331–336, 1959.

Unter 230 aus der Slowakei stammenden Engerlingen von *Melolontha melolontha* (L.) fanden sich 4 von Nematoden befallen. Der parasitische Nematode wird beschrieben und *Neoaplectana melolonthae* n. sp. benannt. Er ließ sich peroral auf Engerlinge von *M. melolontha* und *M. hippocastani* Fabr. übertragen.

Müller-Kögler (Darmstadt).

Weiser, J.: Unterlagen der Taxonomie der Mikrosporidien. — Trans. 1. Int. Conf. Ins. Path., Biol. Contr. (Praha 1958), 277–285, 1959.

Ein Überblick — mit Anführung der Merkmale — über Unterordnungen, Familien und Gattungen der als Erreger von Insektenkrankheiten interessierenden Mikrosporidien sowie generelle Angaben zur Unterscheidung von Arten.

Müller-Kögler (Darmstadt).

Winner, Ch.: Schäden an Zuckerrüben durch *Onychiurus campatus* Gis. (*Collembola*). — Nachr. Bl. dtsch. PflSchDienst, Braunschweig 11, 67–69, 1959.

Im Frühjahr 1958 wurden in Süd-Hannover durch unterirdisch lebende Collembolen (*Onychiurus campatus* Gis.) bewirkte größere Schäden an Zuckerrübensaaten festgestellt. Diese Collembolen-Art ernährt sich normalerweise von Pilzen, abgestorbenen Pflanzenteilen und organischem Detritus. Sie kann jedoch auch gesundes Gewebe junger Zuckerrüben-Keimlinge, sowie gequollene Samen anfressen, sobald diese unter dem sich abhebenden Samendeckel freiwerden. Ebenso befressen sie die aus dem Knäuel herauswachsenden Keimwurzeln. Die Schäden waren auf gut durchlüfteten, garen, humusreichen Böden größer und auf sehr lockeren Böden am schwersten. — Die häufigen Niederschläge des Frühjahrs 1958, die die Bodenoberfläche laufend gleichmäßig durchfeuchteten, werden als Ursache der Massenvermehrung angesehen. Dinn- und Einzelkornsäaten sind bei derartigem Schädlingsauftreten am meisten gefährdet; sie sollten darum stets durch Behandlung mit einem insektiziden Saatgutpuder geschützt werden. Ext (Kiel).

Nolte, H. W.: Untersuchungen zum Farbensehen des Rapsglanzkäfers. — Z. angew. Zool. 46, 11–33, 1959.

Rapsglanzkäfer werden bekanntlich durch gelbfarbte Schalen angelockt. Eine zusätzliche geruchliche Anlockung erfolgt nur in Verbindung mit Gelbschalen. Verf. nimmt an, daß Attraktivstoffe für die Wahl der Nahrungspflanze keine Bedeutung haben, wohl aber bei der Wahl der Brutpflanze. Die beste Lockwirkung hat ein gesättigtes Gelb. Reines Rot und Grün wird vom Rapsglanzkäfer nicht gesehen. Blaugrün wird deutlich gemieden. Weiß sehen die Rapsglanzkäfer gleich den Bienen als Blaugrün. Sehr deutlich reagieren die Rapsglanzkäfer auf Ultraviolett, was biologisch bedeutungsvoll ist, so wird z. B. der Einflug der rotblindten Rapsglanzkäfer in die roten Blüten von *Papaver rhoesas* L. durch deren UV-Reflexion ermöglicht. — Die Umgebung der Gelbschalen ist von Bedeutung. Am besten wirkt Aufstellung in Höhe der Pflanzenspitzen; es folgt nicht bewachsener Boden. Sonnenschein ist nicht unbedingt erforderlich. Bis Windstärke 5 bleiben die Käfer aktiv. Wenn nur Zuflugstermin und Attraktivverlauf interessieren, genügt je Rapsfeld (Größe ? Ref.) eine Gelbschale. Bei der Aufstellung muß Windrichtung und Lage zum Winterquartier berücksichtigt werden. Die Gelbschalen geben keine Auskunft über die Befallsstärke.

Ext (Kiel).

Pag, H.: *Hyponomeuta*-Arten als Schädlinge im Obstbau. — Z. angew. Zool. 46, 129–189, 1959.

Es bestand bisher verbreitete Unklarheit darüber, ob die Apfelbaumgespinstmotte *Hyponomeuta malinellus* Zell. und die Pflaumengespinstmotte *H. padellus* L. deutlich voneinander trennbare Arten oder nur Rassenspaltungen seien. Auch war unklar, ob sich *H. padellus* auch auf Schlehe und Weißdorn voll entwickeln könne. Die dadurch reichlich verworrene Synonomie wird vom Verf. eingehend erörtert. Es steht fest, daß *Hyponomeuta*, besonders vor der Einführung der regelmäßigen Winterspritzung in manchen Jahren erhebliche Schäden bewirkte. — Die Biologie und Morphologie von *H. malinellus* Zell., *H. padellus* L. und *H. evonymellus* L. wird geschildert. Mitte Juli bis Mitte September legen die Weibchen von *H. malinellus* 3–5 Tage nach der Kopula insgesamt etwa 18–108 Eier, in Gelegen zu 45–50 Stück, vorzugsweise an zweijähriges Holz in die Nähe der Knospen oder der Ansatzstellen von Jungtrieben. Im Frühjahr schlüpfen die Larven nach dreiwöchiger Embryonalentwicklung aus den Eiern und durchlaufen 5 Stadien, während einer Gesamtentwicklungszeit von etwa 7 Wochen. Innerhalb von 15–20 Stunden erfolgt dann die Einspinnung in spindelförmige weiße Kokons. Drei Tage darauf ist die Verpuppung beendet. Die Puppenruhe dauert 10–14 Tage. Ende Juni bis Mitte Juli erscheinen die Falter. — Bei den beiden anderen Arten verläuft die Entwicklung mit geringen Abweichungen ähnlich. *H. malinellus* lebt überwiegend monophag an Apfel. Anderes Futter wird nur bei Nahrungsmangel gefressen. *H. padellus* ist nicht so wälderisch und frisst Pflaume, Schlehe und Weißdorn. *H. cognatellus* lebt monophag auf *Evonymus*. *H. evonymellus* bevorzugt *Prunus padus*, nimmt aber auch *Frangula alnus* (Faulbaum), *Rhamnus cathartica* (Kreuzdorn), Süß- und Sauerkirsche. Zur Klärung der Artenfrage wurden die männlichen und weiblichen Genitalorgane vergleichend untersucht. — Zwischen den Klimadaten und den Gradationen der *Hyponomeuta*-Arten konnten keine Zusammenhänge erkannt werden. Apfel und Pflaume werden am meisten geschädigt. Kalte Winter scheinen den Eiaraupen nicht abträglich zu sein, wenn die Frühjahrstemperaturen allmählich ohne Rückfall ansteigen. Dagegen bewirken milde Winter mit anschließendem zeitigem Frühjahr mit stark schwankenden Temperaturen Populationsverluste. Den L_3 – L_5 schaden jedoch Maikälterückfälle nicht mehr. Die Puppenentwicklung wird ohne Einfluß der Feuchtigkeit durch Temperaturen zwischen 25–30° C beschleunigt. Die Falter sind wenig klimaempfindlich. Niedrige Temperaturen und höhere Luftfeuchtigkeit verlängern ihre Lebensdauer. — Die Zahl der Prädatoren und Parasiten ist groß. *Ichneumonidae*, *Chalcididae*, *Braconidae*, *Tachinidae*, die Wanze *Atractotomus mali* Mey. (*Miridae*) und Vögel (Stare) tragen zum Zusammenbruch der Gradationen bei. — Zur Bekämpfung eignen sich Gelspritzmittel, Gelböle und Gelbkarbonlineen als Winterspritzmittel bei reichlichem Spritzbrüheaufwand. Im Sommer bewährten sich Dipterex und Malathion. — 114 Literaturhinweise. Ext (Kiel).

Schultze-Dewitz, G.: Zur Biologie von *Phyllopertha horticula* L. — Anz. Schädlingsk. 32, 91–93, 1959.

Der Gartenlaubkäfer hat eine einjährige Entwicklungsdauer. Anfang Juni kommt die Imago aus dem Boden. An heiteren Tagen schwärmt sie zwischen

8½ und 11 Uhr. 25 Eier werden in zwei Schüben etwa 25 cm tief in den Boden abgelegt. Embryonalentwicklung 12–14 Tage. E₁: 28 Tage, E₂: 25–28 Tage, E₃: 8–8½ Monate einschließlich Überwinterung. Nach Frühjahrsfraß erfolgt Mitte Mai die Verpuppung. Die Puppenruhe dauert i. a. 14 Tage. Ext (Kiel).

Schober, H.: Biologische und ökologische Untersuchungen an Grasmonokulturen. — Z. angew. Zool. **46**, 401–455, 1959.

Der Gras- spez. der Wiesenrispensamenbau hat nach dem Kriege erheblich zugenommen. Deutschland stand 1955 mit 9180 ha, das sind 11% der europäischen Gesamtanbaufläche, an vierter Stelle. Dadurch ergaben sich beste Entwicklungsmöglichkeiten für viele Tierarten, einschließlich schädlicher Phytophasen. Verf. studierte während zweier Vegetationsperioden *Poa pratensis*-Kulturen im Rahmen der agrarökologischen Grundlagenforschung des Zoologischen Instituts der Universität Kiel. — Mit rechteckigen Kätschern (31 × 26 cm, aus verzinktem Bandstahl mit dem daran befestigten Beutel nebst Fanggefäß aus Leichtmetall) wurden fast täglich 60 Fangschläge auf zwei 1,5 km voneinander entfernt gelegenen Schlägen in der Nähe von Ratzeburg (Holstein) von 7,5 ha Größe durchgeführt. Die Ergebnisse der Fänge werden synökologisch graphisch dargestellt. — Am stärksten waren Thysanopteren spez. *Anaphothrips obscurum* Müll. und *Haplothrips aculeatus* F. vertreten. Frühjahrstrockenheit treibt sie in die Blattzwischenräume, wo ihre Saugtätigkeit das Schieben der Rispen erheblich verzögern kann (1956 schätzungsweise um 8%). Die Mitwirkung der Grasmilbe *Tarsonemus spirifex* March. und der Blattlaus *Atheroides serrulatus* Hal. ist dabei möglich. Eine eingekäfigte Thripsslarve entzog einem 12 cm langen *P. pratensis*-Blatt in 3 Nachtstunden soviel Plasma, daß die gesamte Blattfläche silbrig erschien. Die Mahd zwingt die Thysanopteren zur Abwanderung. — Rhynchositen wurden zahlenmäßig gering, aber artenreich gefangen; am zahlreichsten *Natostira erratica* L. An räuberischen Wanzen *Nabis ferus* L. und *N. brevis* Schltz. Sehr zahlreich aber artenarm waren die Blattläuse vertreten (*Sitobium granarium* Kirby und *Rhopalosiphum padi* L.). Ihre Schadwirkung war jedoch gering. Die Käfer waren mit 200 Arten am vielfältigsten, aber an Individuenzahl ohne größere Bedeutung. Phytophage parasitierende Hymenoptera spielen eine beachtliche ökologische Rolle. Phytopathologisch bedeutungsvoll sind folgende Diptera: *Tipula paludosa* und *Dilophus vulgaris* (Wurzelfraß), *Mayetiola schoberi* (an Blattscheiden), *Contarinia poae*, *Dasyneura poae* und *Sitodiplosis campaniensis* (an Blüten). Am stärksten waren Fliegen vertreten, darunter dominierend *Oscinella frit.* L. — Verf. behandelt anschließend die Biologie von 4 weniger bekannten Arten, die Wirkung von 3 Begiftungsmaßnahmen (mit E 605, Metasystox und Largan [Endrin]). Die Anfangs- und spätere Auswirkung auf die verschiedenen Arten werden dargestellt und erörtert. Ext (Kiel).

Bonnemaison, L.: Le puceron cendré du pommier (*Dysaphis plantaginea* Pass.). Morph. Biol. Meth. de lutte. (Die mehlige Apfelblattlaus, Morphologie, Biologie, Bekämpfung.) — Ann. Epiphyt. **10**, 257–320, 1959.

D. plantaginea tritt in ganz Europa und Nordamerika verbreitet auf. Infolgedessen hat sie eine ganze Reihe von Namen erhalten. Verf. plädiert für den obengenannten. Hauptwirt ist der Apfel. Nebenwirte sind *Plantago lanceolata*, *P. media* und *P. major*. Mittlere Fruchtbarkeit der Fundatrices: 72 Larven. Lebensdauer: 22 Tage. — Heftige Regengüsse vernichten die „Geflügelten“ oft zu einem hohen Prozentsatz. Die Ablage der Wintereier ist eng gebunden an den Laubabfall. Die Fundatrices gehen nicht vor Beginn der Eiablage auf die Zweige. Apfelsorten, deren Laub frühzeitig abfällt, werden schwächer befallen als solche, die ihr Laub zögernd verlieren. Heftige Winde gegen Ende Oktober oder Anfang November können eine wesentlich geringere Eiablage bewirken, indem sie einen vorzeitigen Blattfall herbeiführen. Ein milder Herbst, ohne stärkere Winde und Regengüsse erlaubt eine Eiablage auf Apfelsorten, die ihre Blätter frühzeitig verlieren; im Gegensatz hierzu erhöht ein kalter, regnerischer, windiger Herbst den Blattfall und vermehrt dadurch die Unterschiede (écart). Wirksame Feinde sind Coccinelliden (*C. decempunctata* L., *C. septempunctata* L.) und Syrphiden (*Syrphus vitripennis* Meig., *Epistrophe balteata* Deg.). Parasitische Hymenopteren spielen nur eine geringe Rolle, Verf. verspricht sich im Hinblick auf die weite Verbreitung von *D. plantaginea* von der Einführung fremder Parasiten nichts. — Die Winterspritzmittel Anthrazenöl, Gelböle, Dinitrokresol wirken, gegen Ende der Winterruhe angewandt, gegen Eier von *D. plantaginea* nur zu 92–96%. Ihre Anwendung wird damit als unzureichend bezeichnet. Die Mittel haben jedoch eine befriedigende

Wirkung gegen die Grüne Apfelblattlaus. Die Anwendung eines der genannten Mittel wird von Bedeutung, wenn neben *D. plantaginea* der eine oder andere Schädling gleichzeitig zu bekämpfen ist. Parathionöle sind später, im Zeitpunkt des Knospenaufbruchs, anzuwenden. Sie sind wirksam gegen Eier von *D. plantaginea*, Grüne Apfelblattlaus, *Psylla* und Frostspanner. — Frühjahrs-spritzungen mit Kontaktmitteln sollen angewandt werden, wenn die ersten Fundatrices sich im 4. oder 5. Stadium befinden und vor Beginn der Eiablage. Infolge der gestaffelten Entwicklung schlüpfen die letzten Eier bereits in Kürze und die Bekämpfung zu diesem Zeitpunkt ermöglicht es, die gesamte Population zu vernichten. Die Spritzung muß also bei sehr unterschiedlichen phänologischen Stadien erfolgen, je nachdem zu welcher Kategorie die betreffende Apfelsorte gehört (Früh-, Mittel- oder Spätblüher, Tafel- oder Mostobst). — In absteigender Folge wirken: Oleoparathion, Parathion-Suspension, Diazinon, Parathion-Emulsion, Lindan, L'isolan, Malathion, Endrin und die innertherapeutisch wirkenden Mittel: Déméton-Methyl und Endothion.

Ext (Kiel).

VIII. Pflanzenschutz

Neururer, H.: Die Lagerfähigkeit von schlämm- und trockengebeiztem Saatgut. — *PflSchBer.*, Wien 24, 1–13, 1960.

Weizen mit 14,7% Wassergehalt und einer Keimfähigkeit von 92% wurde nach Trocken- und Schlämmbeizung mit Hg-Mitteln $\frac{1}{2}$, 2, 6 und 12 Monate gelagert. Auch nach 12 Monaten waren Keimfähigkeit und Keimenergie, die im Laboratorium und im Vegetationshaus geprüft wurden, nicht vermindert. Da an Weizen erfahrungsgemäß Beizmittelschäden am ehesten und stärksten in Erscheinung treten, schließt Verf., daß die gewonnenen günstigen Ergebnisse wahrscheinlich auch für Gerste, Hafer und Roggen gelten. Mit einem Quecksilber-Lindan-Trockenbeizmittel behandeltes Weizensaatgut zeigte nach 6 Monate langer Lagerung wohl im Laboratorium, nicht aber im Vegetationshaus eine Beeinträchtigung der Keimfähigkeit; möglicherweise tritt aber auch im Freiland bei tieferen Keimtemperaturen die im Laboratorium gefundene Schädigung ein. Wenzl (Wien).

Beran, F.: Sind Pflanzenschutzmittelrückstände bei Silierung von Zuckerrübenblättern zu beachten? — *Förderungsdienst*, Wien 6, 243–245, 1958.

Während Parathion und Malathion bei Silierung 14 Tage nach der Behandlung bereits weitgehend abgebaut waren — auf Mengen wesentlich unter der Toleranzgrenze —, war Systox während der ersten 4 Wochen in nahezu konstanter Menge nachweisbar und erst in dem 8 Wochen nach der Bespritzung silierten Material zur Gänze abgebaut (*Drosophilatest*). Mit Ausnahme von Systox ist also eine Wartefrist von 5 Wochen zwischen letzter Behandlung und Ernte vollkommen ausreichend. Hinsichtlich der im Rübenbau in Österreich verwendeten Fungizide steht eine restlose Klärung der Frage toxischer Rückstände nur für das zinnhaltige Brestan noch aus. Kupfer- und Ziram-Mittel können ohne Bedenken angewendet werden. Wenzl (Wien).

Neururer, H.: Läßt sich das Konzentratsprühverfahren auch in der Unkrautbekämpfung anwenden? — *Pflanzenarzt*, Wien 11, 91, 1958.

Bei Ausbringung eines 2,4-D-Mittels (normale Aufwandmenge) in $\frac{1}{4}$ des üblichen Brühevolums (100 Liter/ha) zeigten sich an mäßig verunkrautetem, bestocktem Hafer keine Schäden; die Unkrautwirkung war gut, nur bei breitblättrigen Unkrautarten dürfte die Schädigung etwas geringer sein als bei Spritzen mit 400 l/ha. Durch DNOC in nur 200 l/ha versprüht, wurde Hafer schwer verätz. Die durch das Sprühen erzielbare Einsparung von Wasser bzw. Arbeit ist speziell in Bergbauernbetrieben erwünscht. Wenzl (Wien).

Germ, H. & Kietreiber, Maria: Der Beizeffekt bei brennfleckengesunden Saaterbsen. — (Jahrb. 1957 d. Bundesanst. f. Pflanzenbau und Samenprüfung Wien.) Bodenkultur, Wien 9, Sonderheft, 21–29, 1958.

Mit Orthocid 50 (Wirkstoff Captan) im Überschuß wurden Beizversuche an drei Markerbsensorten durchgeführt, die zu etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Befall durch *Ascochyta pisi* aufwiesen. Bei Prüfung der Keimfähigkeit im Laboratorium bei 20° C ergab sich eine ganz ähnliche Relation zwischen gebeizt und ungebeizt (100 : 89) wie für den Aufgang am Feld (100 : 87). Da bei der trockenen Witterung am Ort des Feldanbaues trotz der starken Verseuchung des Saatgutes auch auf den ungebeizten Parzellen kein nennenswerter *Ascochyta*-Befall auftrat, zeigte sich das gleiche Verhältnis auch in der Grünernte (100 : 88) und der Samenernte (100 : 89).

Im Laboratorium verringerte sich der Beizeffekt mit sinkender Temperatur; bei 5° bestand kein Unterschied mehr in der Keimfähigkeit gebeizter und ungebeizter Samen.
Wenzl (Wien).

Krexner, R. & Wenzl, H.: Verbesserte Erfolgsaussichten der Bekämpfung von Krankheiten im Hackfruchtbau. — Pflanzenarzt, Wien 11, 25–26, 1958.

Bei der *Cercospora*- und *Phytophthora*-Bekämpfung ergab „Brestan“, eine organische Zinnverbindung, in der Aufwandmenge von 1,8 kg/ha eine bessere Wirkung als 4 und 6 kg der vergleichsweise verwendeten Kupferoxychlorid-präparate mit etwa 50% Cu.
Hennen (Wien).

Adlung, K. G. & Müller-Bastgen, G.: Weitere Ergebnisse über die Toxizität von Pflanzenschutzmitteln auf Fische. — Aquaristik 3, H. 7, 1957.

Mit Ausnahme von Kelthane, Perthane und Vapam, die als Emulsionen aufbereitet sind, wurden die Wirkstoffe in Form azetoniger Lösungen bei Wasser-temperaturen von 20–22° C geprüft. Als Versuchstiere dienten Guppies (*Lebistes reticulatus*). Die Konzentration der Wirkstoffe im Wasser wird in ppm angegeben (1 ppm = 0,0001%). Es wurde festgestellt, daß die Emulgatoröle und Azeton die Versuchstiere selbst bei 250 ppm nicht schädigten. Rotenon wirkte in einer Konzentration von 1 ppm auf Jungfische innerhalb 30 Minuten tödlich, ältere Tiere starben nach 3 Stunden. Bei 0,05 ppm starben nur noch die Jungfische innerhalb 16 Stunden, die älteren Tiere erholten sich wieder. Alpha-HCH in einer Konzentration von 1 ppm schädigte die Fische nicht; bei 5 ppm starben sie jedoch nach spätestens 48 Stunden. Perthane wirkte bei 0,1 ppm auf die meisten Versuchstiere tödlich; auch bei 0,05 ppm starben einige Fische nach 5 Tagen Dauerkontakt, andere jedoch zeigten selbst nach einer Einwirkungszeit von 8 Tagen keinerlei Vergiftungserscheinungen. Ovotran (Sulphenon) schädigte bei 5 ppm die Versuchstiere schwer; Jungfische starben bereits nach 30 Minuten, die älteren Tiere aber konnten sich innerhalb von 24 Stunden wieder erholen. Bei 1 ppm konnte nur noch bei den Jungfischen eine leichte Schädigung festgestellt werden. Bei Tedion waren die Fische bei 1 ppm nach 5 Stunden Dauerkontakt schwer geschädigt, doch nach 6 Tagen erholten sie sich langsam wieder. Kelthane tötete bei 0,5 ppm innerhalb von 48 Stunden alle Fische ab. Aldrin wirkte bei 1 ppm innerhalb von 24 Stunden, bei 0,05 ppm innerhalb von 48 Stunden tödlich. Als das stärkste Fischgift im Verlauf dieser Untersuchungen erwies sich Endrin. Selbst bei 0,001 ppm starben noch alle Versuchstiere nach einer Einwirkungszeit von 24 Stunden. Bei Toxaphen traten bei 0,05 ppm bereits nach 5 Stunden schwere Schädigungen auf. Nach 24 Stunden Dauerkontakt waren alle Fische eingegangen. Vapam (Natrium-n-methyl-dithiocarbamat) wirkte in einer Konzentration von 1 ppm innerhalb von 30 Stunden tödlich; 0,1 ppm bei einer Einwirkungszeit von 14 Tagen schädigte dagegen die Versuchstiere nicht.

Bauer (Stuttgart-Hohenheim).

Sekera, Marg.: Pro und contra Rapsdecke. — Land- u. Forstwirtsch. Betrieb (Wien) 8, 130–131, 1959.

Nach den Erfahrungen der letzten 10 Jahre ist Raps als Stoppelsaatgrün-decke sehr geeignet. Wasserverluste sind durch den Rapszwischenbau nicht zu befürchten. Der Zystenbestand der Rübenematode wurde bei einem entsprechenden Versuch um 37% verringert. Günstig ist der Einfluß auch auf Bodenstruktur und organische Masse. Kohlweißling, Erdraupe und Rapserdflöhl können erst kurz vor dem Umbruch schädigend auftreten. Kohltriebrüßler befallen die Rapsdecke nicht.
Martin (zur Zeit Ottawa, Kanada).

Harnack, W.: Labor- und Gewächshausversuche zur Prüfung der fungiziden Wirkung von Beizmitteln. — NachrBl. dtsch. PflSchDienst, Berlin N. F. 13, 206–210, 1959.

Verf. berichtet auf Grund langjähriger Erfahrung über zweckmäßige Abänderungen der bisher üblichen Beizmittelprüfverfahren. Er verwendet einen stärker infizierten Weizen (3 g Sporen je Kilogramm statt 2 g) und geht mit der Beizmittelmenge so weit herunter, bis bei dem zum Vergleich dienenden Hg-Beizmittel die ersten Sporenkeimungen eintreten. Alle Präparate, die mehr als nur ganz vereinzelte Sporenkeimungen zuließen, versagten im Feldversuch bei normaler Aufwandmenge (200 g/100 kg). Die mikroskopische Kontrolle wird durch Anwendung verdünnter Baumwollblaulösung erleichtert. Zur Laborprüfung von Mitteln gegen *Fusarium* empfiehlt Verf., möglichst viel *Fusarium*-verdächtige Roggenproben

auf Agarplatten auszulegen und für die Versuche diejenige Probe zu wählen, die neben stärkstem *Fusarium*-Befall den geringsten Befall durch Schimmelpilze aufweist. — Im Gewächshaus kann man die Prüfung von Mitteln gegen *Tilletia* auch im Winter bei zusätzlicher Beleuchtung in 2–3 Monaten durchführen, wenn man einen sehr anfälligen Sommerweizen verwendet und ihn auf eine etwa 1 cm hohe Schicht Kompost aussät. (Auch im Feldversuch konnte der Brandbefall erheblich erhöht werden, wenn die Reihenfurchen vor und nach der Aussaat mit gesiebtem Kompost bestreut wurden.) — Für die *Fusarium*-Versuche im Gewächshaus werden die Roggencörner in gleichem Abstand auf einem 2 cm hohen mit Erde gefüllten Kasten ausgelegt. Vorher hat man in einem ebenfalls mit festgedrückter Erde gefülltem Kasten Glasröhrenchen von 6 cm Länge eingedrückt. Diese Glasröhren setzt man über die Roggencörner und drückt sie ein, so daß die Roggencörner in der Mitte einer 4 cm hohen Erdschicht liegen. Die so vorbereiteten Röhren werden in einem Kasten bei 7–8°C (höchstens 10°C) aufgestellt und in geeigneter Weise feucht gehalten. Es läßt sich so eine Menge von Einzelpflanzen auf engstem Raum heranziehen und bequem transportieren. — Mittel gegen Haferflugbrand lassen sich in ähnlicher Weise prüfen wie die Mittel gegen *Tilletia*.

Riehm (Berlin-Zehlendorf).

Rakitin, J. & Potapowa, A. D.: Der Einfluß von Herbiciden auf die Atmung und Photosynthese bei Hafer und Sonnenblume. — Ber. Akad. der Wiss. UdSSR (Doklady Akad. Nauk SSSR) 126, 1371–1374, 1959 (russ.).

Alle untersuchten Herbicide [wässrige Lösungen des Na-Salzes der 2,4-D, der Diäthanol-, Triäthanol- und Na-Salze des Hydrazids der Maleinsäure (HMS), wässrige Emulsion von Isopropyläther der Chlorphenylcarbaminsäure (Chlor-IPC)] bewirkten bei Pflanzen weitgehende Störungen der Oxydations-Reduktionsprozesse, wobei das Ausmaß der Störungen sowohl von der Entwicklungsphase der Pflanzen und deren biologischen Besonderheiten als auch von der angewendeten Menge der Präparate abhängig war. In den ersten 2 Tagen nach der Spritzung mit 0,075 bis 0,15%igen Lösungen von 2,4-D verminderte sich bei Sonnenblumenkeimlingen die Atmungsintensität, ihr Wachstum und ihre Entwicklung wurden stark gehemmt. Die Aktivität der Askorbinsäureoxydase verminderte sich auf etwa $\frac{1}{3}$, die der Peroxydase stieg aber stark, was sich durch Störungen des Stoffwechsels erklärt. Später wurden die Pflanzen schwarz und trockneten ein. Bei Behandlung der Sonnenblume im Stadium der Knospenbildung und des Hafers in dem der Rispenbildung erhöhte sich die Intensität der Atmung auf mehr als das Doppelte. Dies wurde bei der Sonnenblume von einer Intensivierung der Aktivität der Askorbinsäureoxydase, beim Hafer von der Polyphenoxydase begleitet. HMS bewirkte bei Sonnenblumen eine 3,5fache Erhöhung der Atmungsintensität, während diese beim Hafer fast unverändert blieb; Na-HMS erhöhte aber die Atmung auch beim Hafer um das 2fache. Bei beiden Pflanzen bewirkte die Behandlung eine Erhöhung der Aktivität der Oxydationsfermente. Schwächere Lösungen von HMS-Salzen (0,1 bis 0,3%) hemmten das Wachstum, stärkere (6–9 kg/ha) vernichteten die Pflanzen völlig. Auf die Photosynthese der Pflanzen wirkten die untersuchten Herbicide unterdrückend, wenn auch in verschiedenem Ausmaß. Bei *Stellaria media* unterdrückte Chlor-IPC die Photosynthese fast völlig. Im großen und ganzen überwinden die Pflanzen nach einiger Zeit die von den Präparaten bewirkten physiologischen Störungen und setzen ihr Wachstum normal fort, wenn die angewendeten Herbicide Mengen unter denen liegen, die eine Vernichtung der Pflanzen bewirkten.

Gordienko (Berlin).

Entomology Research Division, Agric. Res. Serv., U. S. D. A.: Residues in fatty tissues, brain, and milk of cattle from insecticides applied for grasshopper control on rangeland. — J. econ. Ent. 52, 1206–1210, 1959.

Zur Heuschreckenbekämpfung auf den Prärien im Westen der USA haben sich Aldrin, Heptachlor und Dieldrin als hochwirksam und wirtschaftlich tragbar erwiesen. Dieldrin wird aber nicht empfohlen, weil es zu hohe Rückstände im Futter hinterläßt. Im Fettgewebe von Rindern, die 2–3 Monate auf Weiden, die mit 14 mg Aldrin, 21 mg Heptachlor, 5,52 mg Dieldrin oder 168 mg Toxaphen pro Quadratmeter behandelt worden waren, gelebt hatte, betrugen die maximalen Rückstands mengen 5,8 ppm Dieldrin bei Aldrinanwendung, 4,5 ppm Heptachlor, 7,5 ppm Dieldrin und 3,5 ppm Toxaphen bei Beendigung des Weideganges und etwa 100 Tage später bei der Schlachtung entsprechend 1,8, 1,0, 1,8 und 0,5 ppm. Während die Anwendungsweise bei Aldrin und Dieldrin auf die Rückstände keinen Einfluß zeigte, waren sie bei Heptachlor am niedrigsten, wenn es als Emulsion ver-

wendet wurde. Auf mit 14 mg/m² behandelten Weiden erreichten die Heptachlortrückstände ihr Maximum im Butterfett mit 13,3 und in der Milch mit 0,5 ppm nach einem Weidegang von 14 bis 18 Tagen nach der Behandlung. Sie sanken allmählich bis 1,0 bzw. 0,5 ppm nach 165 Tagen. Weidner (Hamburg).

Mayer, H. R.: Großräumige Pflanzenschutzmaßnahmen im Jahre 1959. — Pflanzenschutz 11, 157–164, 1959.

Infolge der warmen und trockenen Witterung des Jahres 1959 kam es in Bayern (abgesehen von Südbayern) zu einer über der Norm liegenden Entwicklung tierischer Schädlinge. Der Artikel bringt beachtliches Zahlenmaterial über die durchgeföhrten Bekämpfungsmaßnahmen. — Außer wöchentlichen Hinweisen auf anzuratende Arbeiten wurden 260 allgemeine Warnmeldungen ausgegeben. 35 Warnmeldungen wurden durch den Rundfunk verbreitet. — Über Verbreitung, Stärke und Zeitraum des Auftretens der wichtigsten Schädlinge und Pflanzenkrankheiten im Berichtsjahr gibt eine Tabelle Auskunft. — 78% der Kartoffelanbaufläche wurden gegen den Kartoffelkäfer, meist im Spritzverfahren mit Lindan-DDT, behandelt. Beim Stäubeverfahren hielten sich Lindan- und Lindan-DDT-Mittel etwa die Waage. In einigen Gebieten mit extrem leichten Sanden und über + 30° C Lufttemperatur versagten die Bekämpfungsmittel erstmalig trotz Anwendung in doppelter oder gar dreifacher Konzentration, sogar gegen L1 und L2. Nachprüfungen ergaben, daß es sich nicht um Resistenzerscheinungen handelte. Ersatzweise wurde auf Restbestände von Kalkarsen zurückgegriffen. — Maienkäferbekämpfungen wurden wegen geringen Befalls nicht durchgeführt. — Blattläuse traten stärker auf als gewöhnlich und wurden auch verstärkt bekämpft (bei Zuckerrüben 5fache, bei Futter 15fache Fläche des Vorjahres). — Auch die Rübenfliege trat verbreitet stark auf, so daß 61,3% (1958: 9,2%) der Anbaufläche behandelt werden mußten. — Die Spritzungen gegen Krautfäule an Kartoffeln entsprechen mit 21,2 etwa dem Vorjahr (21,9%). — Erheblich zugenommen (um 28% gegenüber 1958) hat die Unkrautbekämpfung speziell in Getreide. — An rund 2000 Vorträgen, davon 536 mit Lichtbildern, nahmen rund 64 000 Hörer teil. In 211 Lehrgängen wurden 7658 Spritzwarte usw. geschult. Die Presse erhielt rund 690 Notizen.

Ext (Kiel).

EGGE, H.: Die Widerstandsfähigkeit von Lebewesen — chemisch erforscht. — Umschau 59, 616–618, 1959.

Auch bei Bakterien, Pilzen, Insekten und höheren Pflanzen und Tieren zeigen sich mehr oder weniger große Unterschiede der Resistenz gegenüber Hitze, Kälte, Arzneimitteln, Giften, Röntgenstrahlen, Bakterien, Viren u. a. Über die wirksamen Resistenzfaktoren, deren Vorhandensein oder Fehlen ist wenig bekannt. Es wird zwischen stöchiometrisch und katalytisch wirkenden Resistenzfaktoren unterschieden. — In der vom Kartoffelkäfer nicht befallenen Wildkartoffel *Solanum chacoense* und ihr nahestehenden Kartoffelsorten kommen gewisse Alkaloidglykoside vor, die den anderen Kartoffelsorten fehlen. — Gegen Fusarien resistente Roggensorangen enthalten Benzoxyazolimon, junge Mais- und Weizenpflanzen entsprechende 6-Methoxy-Verbindungen. Benzoxyazolimon schützt die Pflanze auch vor dem Europäischen Maisbohrer *Pyrausta nubilis*. — Das Fehlen der Resistenzstoffe bewirkt an sich keine Krankheit des betreffenden Lebewesens, wie etwa Vitamin- oder Nährstoffmangel.

Ext (Kiel).

Anonym: Editorial Comment — Cost of weedkillers. — World Crops 11, 338, 1959.

Von den Kosten der Entwicklung eines chemischen Unkrautbekämpfungsmittels machen sich die wenigsten Praktiker einen Begriff. Nach in der englischen Pflanzenschutzindustrie durchgeföhrten Untersuchungen kann bei der Herstellung neuer Stoffe auf 3000 solchen nur ein wirksames Pflanzenschutzmittel erwartet werden. Gesamtkosten zwischen 250 000 und 1 Million englischer Pfund für ein neues Präparat bis Praxisreife. Weitere Ausführungen über die Bedeutung der Industrieforschung und die Berechtigung der Firmen, die Zusammensetzung ihrer Präparate geheim zu halten.

Linden (Ingelheim).

Anonym: Weed Killer 2,4-D. — J. Agric. Food Chem. 7, 596–597, 1959.

1958 wurden in den USA 30,9 Mill. pounds 2,4-D produziert. Das Präparat gehört weiterhin zu den mengenmäßig wichtigsten Produkten der Pflanzenschutzindustrie, übertroffen nur von solchen wie Kupfersulfat, Natriumchlorat und DDT. — Rückblick über Produktionsentwicklung bei den US-Firmen; eine

Anzahl größerer Firmen jedoch wie Amchem, DuPont haben aus verschiedenen Gründen die 2,4-D-Herstellung inzwischen aufgegeben. Bei dem niedrigen 2,4-D-Preis ist Selbstherstellung der Ausgangssubstanzen Vorbedingung für rentable 2,4-D-Fabrikation. Die bei allen Herstellern mehr oder weniger gleiche Synthese wird kurz beschrieben. Die meisten Fachleute sagen einen weiterhin steigenden 2,4-D-Bedarf voraus.

Linden (Ingelheim).

Schmidt, O.: Versuche zur chemischen Krautabtötung mit Raphatox und Dieselöl. — Kartoffelbau **10**, 153–154, 1959.

Bericht über Versuche, insbesondere mit Raphatox (DNC) und Dieselöl. Am besten bewährt hat sich die Mischung 10 kg Raphatox + 30 Liter Dieselöl + 1,5 Liter Spezialemulgator/ha. Die Kosten dieser Mischung liegen bei DM 87.— bis 90.—. Ein Krautschlag muß der kombinierten Spritzung vorangehen. Die Wassermenge soll 600–800 l/ha betragen.

Linden (Ingelheim).

Rademacher, B.: Ein Beitrag zur Nachwirkung des Simazin's und anderer Herbizide im Mais auf die folgenden Früchte. — Gesunde Pflanzen **12**, 21–25, 1960.

Ein 1957 durchgeföhrter Versuch mit überhöhter Aufwandmenge von Simazin (3 und 5 kg/ha) zeigte bei guter Unkrautwirkung in Körnermais keine Minderung des Körnertrages. Nachfolgende Gerste und Kartoffeln 1958 wurden durch die vorjährige Anwendung solcher überhöhter Simazin-Gaben zu Mais nicht merkbar geschädigt. Entsprechende Angaben über Kalkstickstoff werden mitgeteilt.

Linden (Ingelheim).

Anonymous: Schäden durch Wuchsstoffherbizide. — Landw. Z. Nord-Rheinprov. **126**, 1378–1379, 1959.

Infolge der extrem trockenen Witterung haben sich in diesem Jahre Spritzschäden mit Wuchsstoffherbiziden, die fast ausschließlich auf Unachtsamkeit oder Leichtfertigkeit zurückzuföhren waren, stärker bemerkbar gemacht. Andererseits sind gewisse Ährenschäden auf physiologische Störungen infolge Wassermangel zurückzuföhren. Während in Jahren mit normalen Niederschlägen das Getreide eine mögliche Beeinträchtigung durch Wuchsstoffe schnell überwächst, zeigte sich in diesem Jahr zum Teil nur langsame oder unvollständige Ausgleichung derselben. Insbesondere soll die Anwendung von Esterpräparaten auf das unbedingt notwendige Maß eingeschränkt werden. Weiterhin wird über Schäden an Obst und Rüben durch Windabtrift von Wuchsstoffherbiziden berichtet.

Linden (Ingelheim).

Kováč, J. & Taimr, L.: Rádioizotopy v ochrane rastlín. Použitie rádioizotópov vo výskume insekticídov a toxikológii hmyzu. — Die Anwendung von Radioisotopen in der Insektizidenforschung und in der Toxikologie der Insekten. (Slowak. mit russ., dtsch. u. engl. Zusammenf.) — Sborn. čs. akad. zeměděl. věd, rostl. výr. **5** (32), 447–456, 1959.

Zahlreiche Ergebnisse ausländischer Forscher über die Anwendung von Radioisotopen bei Insekticidziden, in der Insekten-Toxikologie und in der Insektenbiologie werden zusammengefaßt. Über den Einsatz ionisierender Strahlung im direkten Kampf gegen gefährliche Schädlinge in der Landwirtschaft wird berichtet. Verff. schildern kurz ihre Experimente mit radioaktivem Parathion während einer Studienreise in der UdSSR.

Salaschek (Hannover).

Dúrasová-Janů, M. & Kořenský, F.: Vliv HCH-přípravků na chut' brambor. — Einfluß der HCH-Präparate auf den Geschmack der Kartoffeln. (Tschech. mit russ., dtsch. u. engl. Zusammenf.) — Sborn. čs. akad. zeměděl. věd, rostl. výr. **5** (32), 409–418, 1959.

Dreijährige Versuche erwiesen, daß HCH, HCH + DDT und reines Gamma-HCH nach verschiedenen Applikationsweisen und Dosierungen auf Kartoffelfeldern stets eine Geruchs- und Geschmacksbelastung der Kartoffelknollen zur Folge hatten.

Salaschek (Hannover).

Zemánek, J.: Příspěvek k metodám pro studium účinnosti mokrých mořidel. — Beitrag zu den Methoden für das Studium der Wirksamkeit von Naßbeizmitteln. (Tschech. mit russ., dtsch. u. engl. Zusammenf.) — Sborn. čs. akad. zeměděl. věd, rostl. výr. **5** (32), 357–364, 1959.

Verf. arbeitete Methoden zur Unterscheidung der fungistatischen und fungiziden Wirkung von Naßbeizmitteln aus. Unter Germisan, Ceresan, Agrostan, Panogen, Uspulun, U 564, Fusariol-Neu, Formalin, Chinosol wiesen Germisan, Ceresan und Fusariol-Neu die beste fungizide Wirkung auf.

Salaschek (Hannover).

Drachovská, M. & Šandera, K.: Membránová konduktometrie ve fytopatologii. — Membran-Konduktivität in der Phytopathologie. (Tschech. mit russ. u. dtsch. Zusammenf.) — Sborn. čs. akad. zeměděl. věd, rostl. výr. 5 (32), 365–372, 1959.

Es werden verschiedene Möglichkeiten der Anwendung der Konduktometrie in der Phytopathologie beschrieben und zur Diagnose der Rübenkrankheiten, der Virusvergilbung, zur Charakterisierung von Samen, beschädigten Obstes oder anderen biologischen Materials und zur Bewertung von Pestiziden, besonders von Cu-Fungiziden, verwendet. Zahlreiche experimentelle Ergebnisse der Autoren lassen ein weites Anwendungsbereich vermuten. Salaschek (Hannover).

Bulletin of the Agricultural Chemical Inspection Station Nr. 5. Kodairamachi, Tokio, März 1959.

Goto, S., Ito, F. & Sato, R.: Determination of diazinon. — S. 8–13.

Verff. haben Diazinon in technischen Produkten und konzentrierten Emulsionen nach der abgewandelten Geigy-Methode „Fol 536“ durch Titration mit $\frac{n}{10}$ Überchlorsäure in Eisessig und α -Naphthol als Indikator bestimmt. Nach ihren Erfahrungen eignet sich das Verfahren gut für diesen Zweck.

Goto, S., Muta, I. & Sato, R.: Parathion residue in rice grains. — S. 13–17.

Die untere Bestimmbarkeitsgrenze für Parathion in Reiskörnern nach der Averell-Norris-Methode liegt bei 0,04 ppm/100 g Probe. In Reismehl verblieben nach zehnwöchiger Lagerung bei 30–40°C noch 70% Parathion.

Uejima, T., Watanabe, S., Goto, S. & Sato, R.: Determination of dinitro cyclohexylphenol. — S. 18–24.

Durch Behandlung von 2,4-Dinitro, 6-Cyclohexylphenol und des entsprechenden Acetates mit methylalkoholischer NaOH werden stabile gelbe Farblösungen erhalten, die kolorimetriert werden können (Absorptionsmaximum bei 370 bzw. 440 m μ). Verff. beschreiben auch die Analyse dieser Stoffe in Mineralölen.

Uejima, T., Watanabe, S., Goto, S. & Sato, R.: Determination of p-chlorophenyl-p-chlorobenzene sulfonate and mixture of p-chlorophenyl p-chlorobenzene sulfonate and bis(p-chlorophenoxy)methane by partition chromatography. — S. 24–28.

Verff. beschreiben eine säulenchromatographische Trennungs- und Bestimmungsmethode der beiden genannten Stoffe in Emulsionen oder in Pulverform. Mobile Phase: Gesättigte Nitromethanolösung in n-Hexan.

Uejima, T., Watanabe, S., Goto, S. & Sato, R.: Determination of dieldrin, endrin and aldrin by partition chromatography. — S. 28–32.

Es wird eine säulenchromatographische Methode zur Bestimmung von Dieldrin und Endrin beschrieben. Aldrin konnte nicht nach diesem Verfahren analysiert werden.

Uejima, T., Ito, F. & Sato, R.: Residual effect of benzene hexachloride. — S. 32–34.

Die Rückstände von Hexachlorethoxyhexan in Reis wurden chemisch nach der Schechter-Hornstein-Methode und durch Biotest mit Reissstengelbohrern bestimmt. Sie betragen bei Anwendung von Stäuben etwa die Hälfte von denen, die nach Anwendung von Emulsionen erhalten wurden. Spuren des Wirkstoffes dringen nach den Beobachtungen der Verff. in die Reiskörner ein.

Kanazawa, J. & Sato, R.: Determination of mercury in organic mercury fungicides by dithizone method. — S. 34–35.

Org. Mercuriverbindungen wurden nach Extraktion mit einer Dithizon-Lösung in CHCl₃ bei pH 3–5 kolorimetrisch gegen HCl³ bestimmt (Extinktionsmessung bei 490 m μ). In Gegenwart von anorganischen Mercuriverbindungen wurde nach der Miller-Methode verfahren. Die Resultate hierbei waren zum Teil befriedigend, zum Teil zu niedrig. Als Zersetzungsmittel für die org. Hg-Verbindungen wurden HNO₃ und H₂O₂ verwendet.

Kanazawa, J., Koyama, K., Aya, M. & Sato, R.: Paper chromatography of organic mercury compounds. — S. 35–36.

Eine Reihe organischer Mercuriverbindungen konnte papierchromatographisch getrennt und identifiziert werden. Trennung in n-Butanol-Ammoniak oder n-Butanol-Pyridin-Ammoniak; Identifizierung durch 1%ige Lösung von Diphenylcarbacon in Äthanol oder durch Biotest. Für einige der Hg-Verbindungen werden die Rf-Werte in Abhängigkeit von der Entwicklungstemperatur tabellarisch angegeben.

Goto, S., Muta, I. & Sato, R.: Micro detection of parathion in plant or food materials. — S. 36–38.

Nach Extraktion mit n-Hexan wird Parathion zu p-Nitrobenzol hydrolysiert. Pflanzenpigmente werden durch Kochen mit 2n KOH, Paraffin und H_2O_2 oxydiert. Die in Paraffin eingehüllten ölichen Stoffe können nach Abkühlen abfiltriert werden. p-Nitrophenol wird mit Äther ausgezogen und papierchromatographisch identifiziert. Mobile Phase hierbei: obere Schicht von n-Hexan-Äthanol-Wasser (40 : 10 : 1). Durch diese Methode können 0,1 ppm in Reis, Äpfeln, Orangen, Bohnen und Spinat analysiert werden. Blindwerte gleich null.

Sugawara, H., Kaneko, T. & Otsuka, S.: The effects of quantitative difference in emulsifier on the toxicity of parathion emulsion. — S. 49–51.

Durch Bioteile mit *Lachnus tropicalis van der Goot* und *Culex pipiens pallens Coquillett* haben Verff. beobachtet, daß mit wachsender Menge oberflächenaktiver Stoffe die insektizide Wirkung abnimmt.

Otsuka, S., Sugawara, H. & Kaneko, T.: The effect of plant oil or other impurities on the microbioassay of insecticides. — S. 52–55.

Nach den von den Verff. mit Larven von *Aedes aegypti* (L.) durchgeführten Versuchen scheinen Pflanzenöle auf lipophile Wirkstoffe (wie chlorierte Kohlenwasserstoffe) eine hemmende, auf hydrophile Wirkstoffe (Phosphorsäureester) eine synergistische Wirkung zu haben. Anwesenheit von Aceton wirkt sich stark auf die ersteren aus.

Sugawara, H., Kaneko, T. & Otsuka, S.: Bioassay of parathion residues in the uncleared rice grains by using mosquito larvae. — S. 55–58.

Ätherextrakte von behandeltem und unbehandeltem ungereinigtem Reis wurden mit Emulgator gemischt und mit Wasser verdünnt. Bei einer Wirkungskontrolle auf Moskitolarven haben sich keine Unterschiede der behandelten und unbehandelten Proben gezeigt. Demnach waren keine Parathionrückstände mehr vorhanden.

Stobwasser (Stuttgart-Hohenheim).

Padwick, G. W.: Plant diseases in the colonies. — Outlook on Agric. 2, 122–126, 1959.

Eine Zusammenstellung über die Schäden durch Pflanzenkrankheiten in den britischen Kolonien. Sie enthält unter anderem eine Liste der wichtigsten Kolonial-Feldfrüchte mit Angabe der ihnen zukommenden Feldflächen und der Höhe der Verluste durch Krankheiten, für die total 11,8% errechnet werden.

Bremer (Darmstadt).

Grainger, J.: Effects of diseases on crop plants. — Outlook on Agric. 2, 114–121, 1959.

Um die Wirkung von Pflanzenkrankheiten auf die Erntehöhe zahlenmäßig zu erfassen, wurden im westschottischen Landwirtschaftlichen College in Auchincruive Überlegungen und Versuche angestellt. Darüber wird hier zusammenfassend berichtet. Befall von 100% hat in den seltensten Fällen 100% Ernteverlust zur Folge; die Gegenwirkung der befallenen Pflanze ist in Rechnung zu stellen. Für häufigere Krankheiten kann man in bestimmten Gegenden „Schwächungsfaktoren“ aufstellen, die bestimmte unter 1 (= 100%ige Schwächung) liegende Werte annehmen. Experimentell kann man ihnen nahe kommen, indem man künstlich Schäden setzt, zur Ermittlung der Wirkung von Keimlingsparasiten z. B. Dünnsaaten macht, von Blattkrankheiten partielle Entlaubung durchführt, von Wurzelkrankheiten Wurzelbeschneidungen. In graphischer Darstellung werden die Reaktionen verschiedener Kulturpflanzen auf derart experimentell gesetzte „Krankheiten“ vorgeführt. Auch der Zeitfaktor ist dabei zu berücksichtigen, so bei Parasiten von sehr langer Wirkungsdauer, bei mehrjährigen Pflanzen mit längerer Anlaufzeit bis zur Ernte, bei Erkrankung in verschiedenem Alter der Wirtspflanze.

Bremer (Darmstadt).

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. Bernhard Rademacher, Stuttgart-Hohenheim. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, Gerokstraße 19. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigshafen. Erscheinungsweise monatlich einmal. Bezugspreis ab Jahrgang 1955 (Umfang 800 Seiten) jährlich DM 85.—. Die Zeitschrift kann nur jahrgangsweise abgegeben werden. Alle Rechte, auch die der fotomechanischen Wiedergabe, sind vorbehalten. Die Genehmigung zum Fotokopieren gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 30-Pf.-Wertmarke versehen wird, die von der Inkassostelle für Fotokopiergebühren, Frankfurt/Main, Großer Hirschgraben 17/19, zu beziehen ist. Sonstige Möglichkeiten ergeben sich aus dem Rahmenabkommen zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie vom 14. 6. 1958. — Mit der Einsendung von Beiträgen überträgt der Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren gemäß diesem Rahmenabkommen zu erteilen. — Anzeigenannahme: Stuttgart O, Gerokstr. 19. — Postscheckkonto Stuttgart 7463

- Fortsetzung von Umschlagseite 2 -

Seite	Seite	Seite
Gillard, A. & van den Brande, J.	Tannert, W.	Adlung, K. G. & Müller-Bastgen, G.
Biliotti, E.	Bishop, G. W.	Sekera, Marg.
Hadzistevic, D.	Schöll, S. E. & Daiber, C. C.	Harnack, W.
Chramtzow, N. N.	Gleiss, H. G. W.	Rakitin, J. & Potapowa, A. D.
Perutík, R.	Banks, C. J. & Nixon, H. L.	Anonym
Řezáč, M.	Gersdorf, E.	Mayer, H. R.
Šedivý, J. & Kodys, F.	Rivers, C. F.	Egge, H.
Hrdý, I.	Mains, E. B.	Anonym
Malinkin, W. M., Dsholowa, N. G., Antonawa, I. I. & Naliwajko, A. G.	Weiser, J.	Schmidt, O.
Prokof'jew, M. A.	Winner, Ch.	Rademacher, B.
Kowalenko, O. W. & Kuprijanowa, A. W.	Nolte, H. W.	Anonym
Jakowlew, B. W.	Pag, H.	Kováč, J. & Taimr, L.
Walenta, W. T.	Schultze-Dewitz, G.	Dúrasová-Janů, M. & Korenský, F.
Schapiro, W. A.	Schober, H.	Zemánek, J.
Barnes, H. F., Miller, B. S. & Arnold, M. K.	Bonnemaison, L.	Drachovská, M. & Šandera, K.
Floyd, E. H. & Newsom, L. D.	VIII. Pflanzenschutz Neururer, H.	Bulletin of the Agricultural Chemical Inspection Station Nr. 5
Smith, D. S.	Beran, F.	Padwick, G. W.
	Neururer, H.	Grainger, J.
	Germ, H. & Kietreiber, Maria.	
	Krexner, R. & Wenzl, H.	

Lieferbare Jahrgänge der

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Bezugspreis Jahrgang 1961 (Umfang 800 Seiten) halbjährlich DM 47.50

Die einzelnen Jahrgänge können nur komplett abgegeben werden.

Zum Internationalen Pflanzenschutzkongress 1957

ist für die Monate Juli/Oktober ein vierfaches Heft erschienen. Dieser stattliche Sonderband im Umfang von 272 Seiten mit 105 Abbildungen enthält viele wertvolle Originalarbeiten namhafter Spezialisten neben Berichten über die einschlägige Literatur des In- und Auslandes und wird ausnahmsweise nicht nur an Jahres-Abonnenten, sondern auch einzeln zu DM 35.— abgegeben.

Band 18	(Jahrgang 1908)	DM 45.—
„ 23 u. 25 („ „ 1913 u. 15)		je „ 45.—
„ 28—32 („ „ 1918—22)		„ „ 45.—
„ 33—38 („ „ 1923—28)		„ „ 36.—
„ 39 („ „ 1929)		„ „ 45.—
„ 40—50 („ „ 1930—40)		„ „ 60.—
„ 53 („ „ 1943 Heft 1—7)		„ „ 37.50
„ 56 („ „ 1949 erweiterter Umfang)		„ „ 58.—
„ 57—59 („ „ 1950—52) „ „ „ „ „		„ „ 64.—
„ 60—67 („ „ 1953—60) „ „ „ „ „		„ „ 95.—

Die Vorräte, vor allem der älteren Jahrgänge, sind sehr beschränkt.

Pflanzenschutz im Blumen- und Zierpflanzenbau

Von Dr. Marianne Stahl und Dipl.-Gartenbauinspektor Harry Umgelter,

Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart.

371 Seiten mit 233 Abb. Halbleinen DM 25.—.

Ein Buch für den Praktiker! Die wirtschaftliche Bedeutung des Blumen- und Zierpflanzenbaus hat seit dem Krieg von Jahr zu Jahr zugenommen. Zugenommen haben aber auch die Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen. Die Nachfrage nach einem Buch zur Bekämpfung dieser Krankheiten und Schädlinge ist deshalb seit Jahren groß. Hier ist es nun. Jede Seite bringt nicht nur die wissenschaftlichen Grundlagen, soweit sie für den Praktiker notwendig sind, sondern mehr noch praktische Bekämpfungsweise und vor allem Angaben, wie Kulturfehler, die zu Schädigungen führen, vermieden werden können.

Das erste Presseurteil:

„Die Verfasser dieses Buches haben in zäher Kleinarbeit ein Gemeinschaftswerk geschaffen, das in idealer Weise echten Forschergeist und die Erfahrungender Praxis zu einem geschlossenen Ganzen verbindet. Es schließt inhaltlich, gestalterisch, in der Art seiner konzentrierten und dennoch umfassenden Darstellung eine Lücke auf dem Sektor „Pflanzenschutz im Blumen- und Zierpflanzenbau“ und kann deshalb jedem Praktiker, Gartenbauberater, Lehrer, Studenten und Wissenschaftler zur Anschaffung wärmstens empfohlen werden.“

Dr. Lindemann im SUDDEUTSCHEN ERWERBSGÄRTNER

4500 Jahre Pflanzenschutz

Zeittafel zur Geschichte des Pflanzenschutzes

und der Schädlingsbekämpfung

unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Deutschland

Von

Dr. phil. habil. Karl Mayer

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem

45 Seiten mit 5 Abbildungen — Format 8° — Kart. DM 6,20

„Man ist erstaunt über die Vielseitigkeit des Inhalts dieses kleinen von Dr. phil. habil. Karl Mayer, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, herausgegebenen Büchleins. Die Zeittafel gibt in aller Kürze einen ausgezeichneten Überblick über die Entwicklung des Pflanzenschutzes und der Schädlingsbekämpfung. Es ist eine reichhaltige Fundgrube für die Schulungsarbeit oder für Vorträge im Kollegenkreise oder vor interessierten Laien. Das schmale Heftchen kann jedem Schädlingsbekämpfer empfohlen werden, der mit seinem Herzen an seinem vielseitigen Beruf und seiner so interessanten Arbeit hängt. Besonders erwähnenswert sind die am Schluß zusammengestellten biographischen Daten und die ausführliche Literaturübersicht.“

DER PRAKTISCHE SCHÄDLINGSBEKÄMPFER

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART · GEROKSTRASSE 19